

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 12 月 21 日 (21.12.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/134669 A1

(51) 国際特許分類:

A61B 5/117 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2005/011184

(22) 国際出願日:

2005 年 6 月 13 日 (13.06.2005)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三浦 直人 (MIURA, Naoto) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP). 長坂 晃朗 (NAGASAKA, Akio) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo

(JP). 宮武 孝文 (MIYATAKE, Takafumi) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 Tokyo (JP).

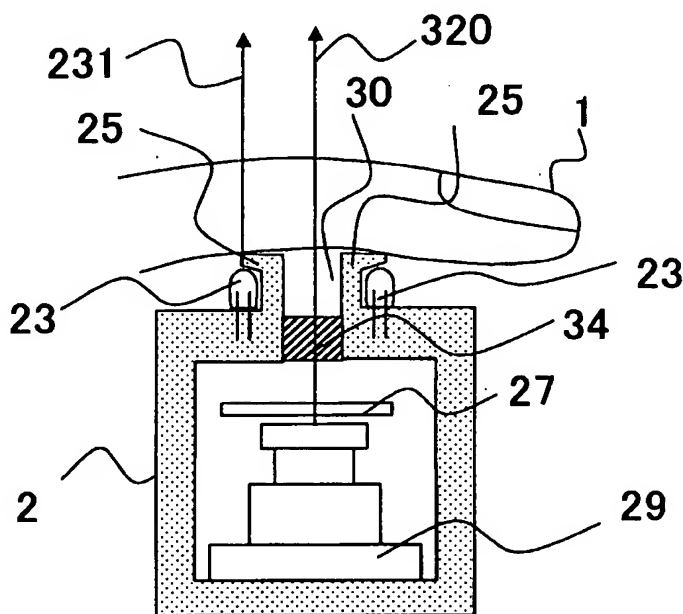
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

/続葉有/

(54) Title: VEIN AUTHENTICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 静脈認証装置



(57) Abstract: A vein authentication device includes: an interface for placing a biological body to be imaged; a light source for emitting infrared light; an imaging unit for imaging a blood vessel image of the biological body by the light from the light source; and an image operation unit for processing the blood vessel image captured by the imaging unit. The interface has an opening toward the imaging direction of the imaging unit. The light source has a light shield for applying infrared light to the biological body from the imaging side of the biological body and shielding the infrared light emitted from the light source not to be directed to the imaging direction.

(57) 要約: 本発明は、撮像される生体に乗せるインタフェースと、赤外光を発光する光源と、前記光源からの光によって前記生体の血管画像を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された血管画像を処理する画像演算部と、を備える静脈認証装置において、前記インタフェース

は、前記撮像部の撮像方向に開口する開口部を設け、前記光源は、前記生体の撮像側から、前記生体に赤外光を照射し、前記光源から放射される赤外光が前記撮像方向に向かわないように、赤外光を遮蔽する遮光部を備えることを特徴とする。

WO 2006/134669 A1

WO 2006/134669 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

1

明 細 書

静脈認証装置

技術分野

- 5 本発明は、個人を認証する認証装置に関し、特に、生体の静脈情報を用いて認証する技術に関する。

背景技術

- 10 近年、個人情報に対するセキュリティが重要視されてきている。セキュリティを守る個人認証技術として、バイオメトリクス認証が注目されている。バイオメトリクス認証は、人間の生体情報を用いて認証する技術であり、利便性及び機密性に優れている。

- 従来のバイオメトリクス認証技術として、指紋、虹彩、音声、顔、手の甲の静脈又は指静脈を用いる認証が知られている。特に、静脈を用いるバイオメトリクス認証では、利用者が手や指等の生体の一部を認証装置に提示するだけで認証できる。そのため、静脈を用いるバイオメトリクス認証（静脈認証装置）は、利用者の心理的な抵抗感が低い。更に、静脈認証装置は、生体の内部情報を用いるため、耐偽造性に優れている。

以下、特に指静脈認証装置について記載する。

- 20 まず、指静脈認証装置は、指に赤外光を照射する。すると、赤外光は、指内部で散乱した後、外部へ透過する。そして、指静脈認証装置は、指の掌側から透過した赤外光を撮像する。

- このとき、血液中のヘモグロビンは、周囲の組織よりも赤外光を吸収する。よって、指静脈認証装置が撮像した画像は、指の掌側の皮下に分布する血管（指静脈）を暗い影のパターン（指静脈パターン）として可視化する。

指静脈認証装置は、この指静脈パターンの特徴を予め登録しておく。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

2

指静脈認証装置は、認証時、利用者によって提示された指の画像を撮像する。
そして、指静脈認証装置は、撮像した画像の指静脈パターンと予め登録した特徴との相関を求めることによって、個人認証を行う。

しかし、従来の指静脈認証装置は、当該装置の内部に挿入された指を撮像する
5 。そのため、利用者は、指静脈認証装置の閉塞的な内部空間に指を挿入しなければならぬので、抵抗を感じる。

そこで、この問題を解決する指静脈認証装置が、特開 2004-265269
号公報に記載されている。この指静脈認証装置は、指に照射する赤外光の光源を
指の両側面に設置する。これによって、利用者が指を装置の上に乗せるだけで認
10 証できる。

しかし、この指静脈認証装置は、指の側面に光源を設置する空間が必要となる
ので、小型化できないという問題があった。

一方、平面的な構造を持つ静脈認証装置が、国際公開 2002/099393
号パンフレットに記載されている。

15 この静脈認証装置は、撮影する静脈に対して撮像素子と同一面上に光源を設置される。

発明の開示

しかし、撮像素子と同一面上に光源を設置する静脈認証装置は、指の皮膚の表
20 面で反射した光も撮像してしまう。このため、当該静脈認証装置は、静脈パターンを鮮明に撮像することができないという問題があった。

そこで、本発明は、前記の問題点に鑑みてなされたものであつて、鮮明な静脈
パターンを撮像可能且つ小型化可能な静脈認証装置を提供することを目的とする
。

25 本発明は、撮像される生体に乗せるインタフェースと、赤外光を発光する光源と、前記光源からの光によって前記生体の血管画像を撮像する撮像部と、前記撮

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

3

像部によって撮像された血管画像を処理する画像演算部と、を備える静脈認証装置において、前記インタフェースは、前記撮像部の撮像方向に開口する開口部を設け、前記光源は、前記生体の撮像側から、前記生体に赤外光を照射し、前記光源から放射される赤外光が前記撮像方向に向かわないように、赤外光を遮蔽する遮光部を備えることを特徴とする。

本発明の静脈認証装置は、静脈パターンを鮮明に撮像できる。更に、小型化できる。

図面の簡単な説明

- 10 第1図は、本発明の第1の実施の形態の認証システムの構成図である。
- 第2図は、本発明の第1の実施の形態の認証処理部のメモリのブロック図である。
- 第3図Aは、本発明の第1の実施の形態の入力装置の側面図である。
- 第3図Bは、本発明の第1の実施の形態の入力装置の正面図である。
- 15 第3図Cは、本発明の第1の実施の形態の入力装置の平面図である。
- 第4図Aは、本発明の第1の実施の形態の指置き台の形状による効果の説明図である。
- 第4図Bは、本発明の第1の実施の形態の指置き台の形状による効果の説明図である。
- 20 第5図Aは、本発明の第1の実施の形態の指置き台の形状による効果の説明図である。
- 第5図Bは、本発明の第1の実施の形態の指置き台の形状による効果の説明図である。
- 第6図は、本発明の第1の実施の形態の光源からの距離と指静脈パターンの画像の輝度値との関係の説明図である。
- 25 第7図は、本発明の第1の実施の形態の認証処理部の認証処理のフローチャー

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

4

トである。

第8図Aは、本発明の第1の実施の形態の撮像装置が撮像する指静脈の説明図である。

5 第8図Bは、本発明の第1の実施の形態の撮像装置が撮像する画像の説明図である。

第8図Cは、本発明の第1の実施の形態の認証処理部が変換した特徴データの説明図である。

第9図は、本発明の第1の実施の形態の認証処理部の特徴データ貼り合わせ処理の説明図である。

10 第10図は、本発明の第2の実施の形態の入力装置の側面図である。

第11図Aは、本発明の第3の実施の形態の入力装置の平面図である。

第11図Bは、本発明の第3の実施の形態の入力装置の光源の説明図である。

第11図Cは、本発明の第3の実施の形態の入力装置の正面図である。

第12図は、本発明の第4の実施の形態の入力装置の正面図である。

15 第13図は、本発明の第5の実施の形態の入力装置の側面図である。

第14図は、本発明の第6の実施の形態の入力装置の側面図である。

第15図は、本発明の第6の実施の形態の光源からの距離と指静脈パターンの画像の輝度値との関係の説明図である。

20 第16図Aは、本発明の第6の実施の形態の指の根元側の光源が強い場合に撮像された画像の説明図である。

第16図Bは、本発明の第6の実施の形態の指先側の光源が強い場合に撮像された画像の説明図である。

第16図Cは、本発明の第6の実施の形態の認証処理部が合成した画像の説明図である。

25 第17図Aは、本発明の第7の実施の形態の情報携帯端末の説明図である。

第17図Bは、本発明の第7の実施の形態の情報携帯端末に搭載された入力装

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

5

置の側面図である。

第 18 図 A は、本発明の第 8 の実施の形態の情報携帯端末の説明図である。

第 18 図 B は、本発明の第 8 の実施の形態の情報携帯端末に搭載された入力装置の正面図である。

5 第 19 図 A は、本発明の第 9 の実施の形態の扉のノブの説明図である。

第 19 図 B は、本発明の第 9 の実施の形態の扉のノブに搭載された入力装置の側面図である。

第 20 図 A は、本発明の第 10 の実施の形態のプロブタイプの認証装置である。第 20 図 B は、本発明の第 10 の実施の形態のプロブタイプの認証装置に

10 適用された入力装置の側面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。尚、本願実施例においては特に指の静脈認証装置について説明するが、その掌等他の生体であっても適

15 応可能である。

(第 1 の実施の形態)

第 1 図は、本発明の第 1 の実施の形態の認証システムの構成図である。

認証システムは、入力装置 2、認証処理部 10、記憶装置 14、表示部 15、入力部 16、スピーカ 17 及び画像入力部 18 を含む。

20 入力装置 2 は、第 3 図 A、第 3 図 B 及び第 3 図 C で後述する。また、入力装置 2 は、光源 23 及び撮像装置 29 を含む。

光源 23 は、例えば、赤外線 LED であり、入力装置 2 の上に提示された指 1 に赤外光を照射する。撮像装置 29 は、入力装置 2 に提示された指 1 を撮像する。

25 画像入力部 18 は、入力装置 2 の撮像装置 29 で撮像された画像を、認証処理部 10 へ入力する。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

6

認証処理部 10 は、CPU 11 及びメモリ 12 及びインタフェース (IF) 13 を含む。

CPU 11 は、メモリ 12 に記憶されているプログラムを実行することによって各種処理を行う。メモリ 12 は、第 2 図で後述するが、CPU が実行するプログラムを記憶する。また、メモリ 12 は、画像入力部 18 から入力された画像を一時的に記憶する。

インタフェース 13 は、認証処理部 10 の外部の装置と接続する。具体的には、インタフェース 13 は、入力装置 2、記憶装置 14、表示部 15、入力部 16、スピーカ 17 又は画像入力部 18 等と接続する。

記憶装置 14 は、利用者の照合データを予め記憶している。照合データは、利用者を照合する情報であり、例えば、指静脈パターンの画像等である。指静脈パターンの画像は、指の掌側の皮下に分布する血管 (指静脈) を暗い影のパターンとして撮像された画像である。

表示部 15 は、例えば、液晶ディスプレイ等であり、認証処理部 10 から受信した情報を表示する。

入力部 16 は、例えば、キーボード等であり、利用者から入力された情報を認証処理部 10 に送信する。スピーカ 17 は、認証処理部 10 から受信した情報を、音声で発信する。

以下、本実施の形態の認証システムの認証処理について説明する。

まず、認証を要求する利用者が、指 1 を入力装置 2 に提示する。すると、入力装置 2 に設置された光源 23 は、指 1 に赤外光を照射する。この赤外光は、指 1 の内部であらゆる方向に散乱する。

入力装置 2 に設置された撮像装置 29 は、指の掌側から出てきた赤外光を撮像する。そして、撮像装置 29 は、撮像した画像を画像入力部 18 を介して認証処理部 10 に入力する。

すると、認証処理部 10 は、入力された画像をメモリ 12 に記憶する。そして

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

7

、メモリ 12 に記憶した画像から、特徴データを抽出する。

次に、認証処理部 10 は、記憶装置 14 に予め記憶されている認証データを、記憶装置 14 から取得する。なお、認証処理部 10 は、入力部 16 から入力された情報（例えば、利用者 ID 等）に対応する認証データのみを、記憶装置 14 から取得してもよい。次に、取得した認証情報をメモリ 12 に記憶する。

次に、認証処理部 10 は、抽出した特徴データと記憶装置 14 から取得した認証データとの照合を行う。具体的には、特徴データと認証データとの相関値を算出することによって、入力装置 2 に指 1 を提示した人物を特定する。

そして、認証処理部 10 は、特定した人物に対応する処理を行う。

10 以上のように、本実施の形態の認証システムは、利用者を認証する。

第 2 図は、本発明の第 1 の実施の形態の認証処理部 10 のメモリ 12 のブロック図である。

メモリ 12 は、指検知プログラム 121、光量制御プログラム 122、特徴抽出プログラム 123、特徴データ貼り合わせプログラム 124 及び特徴照合プログラム 125 等を記憶する。

指検知プログラム 121 は、入力装置 2 に指 1 が置かれているか否かを判定する。

光量制御プログラム 122 は、光源 23 の光量を制御する。

特徴抽出プログラム 123 は、撮像装置 29 によって撮像された画像から特徴データを抽出する。

特徴データ貼り合わせプログラム 124 は、特徴抽出プログラム 123 によって抽出された特徴データと過去に抽出された特徴データとを貼り合わせる。

特徴照合プログラム 125 は、特徴データ貼り合わせプログラム 124 によって張り合わされた特徴データと記憶装置 14 に記憶されている認証データとを照合する。

第 3 図 A は、本発明の第 1 の実施の形態の入力装置 2 の側面図である。第 3 図

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

8

Bは、本発明の第1の実施の形態の入力装置2の正面図である。第3図Cは、本発明の第1の実施の形態の入力装置2の平面図である。

本実施の形態の入力装置2は、スイープ型指静脈認証装置を例として説明する。
。スイープ型指静脈認証装置は、利用者が指1を移動させることによって、指1
5 の全体を撮像する。

入力装置2の上部には、撮像対象の生体を設置するインタフェースとして二つの指置き台25が設置されている。また、二つの指置き台25は、開口部30を設けるように設置されている。

なお、開口部30は、赤外光に対して透明であればよく、単なる空間であつてもよいし、赤外光に対して透明な部材であつてもよい。また、開口部30は、指
10 1の長手方向の幅を指1の長さより狭くする。これによって、入力装置2を小型化できる。

指置き台25は、入力装置2と一体となって構成されていてもよいし、入力装置2と別に構成されていてもよい。また、指置き台25は、赤外光に対して不透
15 明な材質とする。

また、指置き台25は、指1の形状に合わせた曲線的な形状である（例えば、第3図Bを参照。）。指置き台25は、中央が凹んでいる形状である。

これによって、利用者が、所定の位置に指を置くことができる。更に、利用者は、安定して指1を移動することができる。この結果、本実施の形態の認証システム
20 の認証精度を高めることができる。

また、指置き台25は、曲線的な窪みを有する形状でなく、平面的な形状であってもよい。この場合、指置き台25は、凹凸が無くなる。これによって、入力装置2の上部を平面構造にできる。なお、指置き台25は、認証時に指が提示されるインタフェースの一例である。インタフェースは、認証時に指1が提示される場所
25 であるならば、いかなる形状であってもよい。

指置き台25の下部には、光源23が設置されている。光源23は、指1に対

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

9

して赤外光を照射する。光源 2 3 は、撮像装置 2 9 の撮像方向 3 2 0 と略平行な方向を光軸 2 3 1 として発光している。なお、撮像方向 3 2 0 は、撮像装置 2 9 が撮像する光軸の方向である。

5 本説明図では、光源 2 3 は、それぞれの指置き台 2 5 の下部に、指 1 の長手方向と略垂直の方向に四個並べて設置されている。なお、光源 2 3 は、十分な強さで指 1 を照射できれば、いくつであってもよい。

ただし、光源 2 3 は、指 1 の長手方向と略垂直の方向に複数個並べて設置されることによって、指 1 の全体を一様な明るさで照射できる。更に、入力装置 2 の指 1 の長手方向の幅を小さくできる。なお、複数個の光源 2 3 を並べて設置する
10 のでなく、一つの細長い形状の光源 2 3 を指の長手方向に対し略垂直の方向に設置しても同様である。

また、認証処理部 1 0 の CPU 1 1 は、光量制御プログラム 1 2 2 を実行することによって、光源 2 3 が発光する赤外光の光量を制御する。例えば、認証処理部 1 0 は、指置き台 2 5 に関節部分が置かれている場合、光量を弱くする。また
15 、指置き台 2 5 に指 1 の太い部分が置かれている場合、光量を強くする。

認証処理部 1 0 は、すべての光源 2 3 を同一の光量に制御してもよい。この場合、認証処理部 1 0 は、光源 2 3 を一つの電流で制御すればよい。よって、認証システムを低コストで作成できる。

また、認証処理部 1 0 は、それぞれの光源 2 3 を異なる光量に制御してもよい
20 。この場合、認証処理部 1 0 は、光源 2 3 を異なる複数の電流で制御する。よって、認証システムのコストが大きくなる。しかし、それぞれの光源 2 3 が適切な光量で発光するので、撮像装置 2 9 は、明るさのムラが少ない鮮明な画像を撮像できる。

また、認証処理部 1 0 は、指 1 の根本側の指置き台 2 5 に設置されている光源
25 2 3 と、指先側の指置き台 2 5 に設置されている光源 2 3 とで異なる光量に制御してもよい。この場合、認証処理部 1 0 は、光源 2 3 を二つの電流で制御すれば

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

10

よい。よって、認証システムを低コストで作成できる。更に、撮像装置 29 は、明るさのムラが少ない鮮明な画像を撮像できる。

また、光源 23 は、指 1 の長手方向に複数個並べて設置されてもよい。

また、光源 23 は、面状に複数個を配置されてもよい。この場合、認証処理部
5 10 は、開口部 30 から遠い光源 23 の光量を強くし、開口部 30 に近い光源 23 の光量を弱くする。これによって、撮像装置 29 は、明るさのムラの少ない鮮明な画像を撮像できる。

開口部 30 には、アクリル板 34 が設置されている。アクリル板 34 は、赤外光に対して透明な材質である。アクリル板 34 は、入力装置 2 の内部に、指及び
10 埃等を含む異物が進入することを防ぐ。

開口部 30 の上部の両脇には、遮光部材 32 が設置されている。遮光部材 32 は、開口部 30 への外光の侵入を防ぐ。例えば、遮光部材 32 は、指 1 の両脇を覆うように設置される。

なお、外光の影響が少ない場合には、遮光部材 32 は不要である。また、入力
15 装置 2 の上部が平面構造の必要がある場合にも、遮光部材 32 は不要である。

入力装置 2 の内部には、撮像装置 29 及び赤外透過フィルタ 27 が設置される。

赤外透過フィルタ 27 は、アクリル板 34 と撮像装置 29 との間に設置される。
。また、赤外透過フィルタ 27 は、赤外光のみを透過する。

20 撮像装置 29 は、入力装置 2 の外部から、開口部 30、アクリル板 34、赤外透過フィルタ 27 を通った赤外光を撮像する。また、撮像装置 29 は、開口部 30 の真下に且つ上向きで設置されている。

なお、入力装置 2 の内部に鏡等を設置してもよい。この場合、撮像装置 29 は、任意の位置及び任意の向きに設置できる。これによって、入力装置 2 は、高さ
25 を低くできる。なぜなら、開口部 30 から進入する赤外光の進路を鏡等に変更することによって、開口部 30 と撮像装置 29 との距離が調節できるからである。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

11

また、平面的な受光素子が、開口部 30 に設置されてもよい。なお、受光素子は、赤外光を検知する。この場合、入力装置 2 は、アクリル板 34、赤外透過フィルタ 27 及び撮像装置 29 を省略できるので、平面化できる。

以下、入力装置 2 の処理を説明する。

5 まず、認証を要求する利用者が、指 1 を指置き台 25 の上部に提示する。すると、光源 23 は、指 1 に対して赤外光を照射する。この赤外光は、指の内部であらゆる方向に散乱する。そのため、指内部で散乱した赤外光の一部は、開口部 30 の上方付近に到達する。更に、開口部の上方付近に到達した赤外光の一部は、指 1 の外部に進行する。

10 そして、指 1 の外部に進行した赤外光は、開口部 30、アクリル板 34、赤外透過フィルタ 27 を通り、撮像装置 29 に到達する。撮像装置 29 は、到達した赤外光を撮像する。

撮像装置 29 によって撮像された赤外光は、指 1 の内部から指 1 の掌側の表面を透過している。このため、撮像装置 29 によって撮像された赤外光は、指静脈
15 を透過することによって減衰された弱い部分と、指静脈のない部分を透過することによって減衰されていない強い部分と、を含んでいる。つまり、撮像装置 29 によって撮像された赤外光は、指静脈によるコントラストの差を含んでいる。

従って、撮像装置 29 は、この赤外光を撮像することによって、開口部 30 の真上に位置する指 1 の部分領域（被撮像部分）の指静脈パターンの画像を取得で
20 きる。

本実施の形態の入力装置 2 の開口部 30 は、指の長手方向の幅を狭くしている。そこで、利用者は、指置き台 25 の上部に指 1 を乗せた状態で、指 1 の長手方向に指 1 を移動させる。このとき、入力装置 2 の撮像装置 29 は、被撮像部分を連続的に撮像する。そして、認証処理部 10 は、撮像装置 29 によって撮像され
25 た複数の画像を合成することによって、指 1 の指静脈パターンの全体の画像を取得する。

なお、入力装置 2 の撮像装置 29 が被撮像部分の指静脈パターンの画像を鮮明に撮像するためには、以下の光学的な条件を満たすことが望まれる。

一つは、指 1 の皮膚の表面で反射した赤外光を撮像装置 29 が撮像しないことである。もう一つは、指静脈の存在する深さまで到達せずに散乱した赤外光を撮
5 像装置 29 が撮像しないことである。

当該光学的条件を満たさないと、指静脈パターンの情報を含まない赤外光が、指静脈パターンのコントラストを低下させてしまう。更に、指静脈パターンの画像が、指 1 の皮膚の表面のしわなどの不要な情報を含んでしまい、不鮮明になってしまう。

10 当該光学的条件を満たすため、指置き台 25 は、光源 23 と開口部 30 との間に設置される。また、指置き台 25 は、赤外光に対して不透明な材質とする。

光源 23 は、広がり（指向性）を持って赤外光を発光する。そのため、指置き台 25 が赤外光に対して透明な材質であると、光源 23 からの赤外光が、開口部 30 の上方にある被撮像部分に直接到達してしまう。そして、被撮像部分に直接
15 到達した赤外光は、被撮像部分の皮膚の表面で反射し撮像装置 29 に到達してしまうので、光学的条件を満たさない。よって、指置き台 25 は、赤外光に対して不透明な材質でなければならない。

また、入力装置 2 の内壁、フィルタ 27、撮像装置 29 及びアクリル板 34 は、赤外光を反射しない材質とすることが望ましい。なぜなら、指 1 の内部から外
20 部に進行した赤外光が、入力装置 2 の内部で反射して、指 1 の表面に再度到達しないようにするためである。

更に、当該光学的条件を満たすため、指置き台 25 は、光源 23 の開口部 30 側の上部を半分以上覆っている。これによって、撮像装置 29 は、指静脈の存在する深さまで到達せずに散乱した赤外光（例えば、指 1 の表面付近で散乱した赤
25 外光）による影響を殆ど受けずに、指静脈パターンの画像を撮像できる。

以下、この理由を説明する。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

13

第4図Aは、本発明の第1の実施の形態の指置き台25の形状による効果の説明図である。

本説明図では、指置き台25は、光源23の開口部30側の上部を半分以上覆っている。これによって、光源23からの赤外光は、開口部30の反対側を向く

5

指置き台25は、光源23からの赤外光の広がりが撮像方向320を含まないように設置されればよい。つまり、指置き台25は、光源23からの赤外光のすべての成分が開口部30の反対側を向くように設置される。なお、光源23からの赤外光の広がり、境界線322の間の範囲である。また、撮像方向320は

10、撮像装置29が撮像する光軸の方向である。

なお、本実施の形態では、光源23は、撮像方向320と略平行な方向を光軸として発光している。

次に、この場合の赤外光の経路について説明する。

まず、光源23からの赤外光は、指1に到達する。すると、指1に到達した赤外光の一部は、指1の皮膚の表面で反射する。また、当該赤外光の一部は、指1の内部に進行する。

なお、指1の皮膚の表面で反射した赤外光は、指置き台25によって遮られるので、開口部30の上部に到達することはない。

指1の内部に進行した赤外光の一部326は、指静脈62の存在する深さまで到達せずに散乱する。また、当該赤外光の一部324は、指静脈62の存在する深さまで到達した後に散乱する。

なお、指静脈62の存在する深さまで到達せずに散乱した赤外光326は、進行方向を変更する。しかし、当該赤外光326のうち開口部30の上部に到達する赤外光は、非常に少ない。なぜなら、指1に進行した赤外光の殆どの成分は、開口部30の反対側を向いているからである。

25

指静脈62の存在する深さまで到達した後に散乱した赤外光324の一部は、

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

14

指静脈 6 2 に吸収される。また、当該赤外光 3 2 4 の一部は、開口部 3 0 の上部に到達する。これによって、当該赤外光 3 2 4 は、指静脈パターンの情報を保持しながら、開口部 3 0 の上部に到達する。

よって、撮像装置 2 9 は、当該赤外光 3 2 4 を撮像することによって、指静脈
5 パターンの画像を撮像できる。このとき、撮像装置 2 9 は、指静脈 6 2 の存在する深さまで到達せずに散乱した赤外光 3 2 6 及び指 1 の皮膚の表面で反射した赤外光の影響を非常に少なくして、指静脈パターンの画像を撮像できる。

第 4 図 B は、本発明の第 1 の実施の形態の指置き台 2 5 の形状による効果の説明図である。

10 本説明図では、指置き台 2 5 1 は、本実施の形態の指置き台 2 5 と異なり、光源 2 3 の上部に遮光部材が存在しない。この指置き台 2 5 1 の場合の赤外光の経路を説明することによって、本実施の形態の指置き台 2.5 と対比する。

この場合、光源 2 3 からの赤外光の広がり、境界線 3 2 7 の間の範囲であり、撮像方向 3 2 0 を含む。つまり、光源 2 3 からの赤外光は、開口部 3 0 の側を
15 向く成分を含む。

次に、この場合の赤外光の経路について説明する。

赤外光の経路は、指静脈 6 2 の存在する深さまで到達せずに散乱した赤外光 3 2 6 の経路を除き、指置き台 2 5 の場合の赤外光の経路（第 4 図 A）と同一である。赤外光の同一の経路については、説明を省略する。

20 本説明図の場合では、光源 2 3 からの赤外光が開口部 3 0 の側を向く成分を含む。よって、指静脈 6 2 の存在する深さまで到達せずに散乱した赤外光 3 2 6 の一部が、開口部 3 0 の上部に到達してしまう。

つまり、指置き台 2 5 1 が光源 2 3 の上部を覆わないと、撮像装置 2 9 は、指静脈パターンの画像の撮像時に、指静脈 6 2 の存在する深さまで到達せずに散乱
25 した赤外光 3 2 6 の影響を受けてしまう。よって、撮像装置 2 9 は、指静脈パターンの画像を鮮明に撮像できない。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

15

これに対し、指置き台 2 5 が光源 2 3 の開口部 3 0 側の上部を半分以上覆うと、撮像装置 2 9 は、指静脈 6 2 の存在する深さまで到達せずに散乱した赤外光 3 2 6 の影響を殆ど受けないので、指静脈パターンの画像を鮮明に撮像できる。

本実施の形態の入力装置 2 は、スワイプ型認証装置である。よって、利用者は、指置き台 2 5 の上部に指 1 を乗せた状態で、指 1 の長手方向に指 1 を移動させる。しかし、利用者が指 1 を移動させる際に、指 1 が指置き台 2 5 から浮いてしまうことが想定される。この場合にも、指置き台 2 5 が光源 2 3 の開口部 3 0 側の上部を半分以上覆うことによって、撮像装置 2 9 が指静脈パターンの画像を鮮明に撮像できる。

10 以下、この理由を説明する。

第 5 図 A は、本発明の第 1 の実施の形態の指置き台 2 5 の形状による効果の説明図である。

本説明図では、指置き台 2 5 は、光源 2 3 の開口部 3 0 側の上部を半分以上覆っている。これによって、光源 2 3 からの赤外光は、開口部 3 0 の反対側を向く。
15 。

指置き台 2 5 は、光源 2 3 からの赤外光の広がり撮像方向 3 2 0 を含まないように設置されればよい。つまり、指置き台 2 5 は、光源 2 3 からの赤外光のすべての成分が開口部 3 0 の反対側を向くように設置される。なお、光源 2 3 からの赤外光の広がり、境界線 3 2 2 の間の範囲である。また、撮像方向 3 2 0 は、撮像装置 2 9 が撮像する光軸の方向である。
20 。

次に、この場合の赤外光の経路について説明する。

まず、光源 2 3 からの赤外光は、指 1 に到達する。すると、指 1 に到達した赤外光の一部 3 4 2 は、指 1 の表面で反射する。また、当該赤外光の一部 3 2 4 は、指 1 の内部に進行する。

25 なお、指 1 の内部に進行した赤外光 3 2 4 の経路は、第 4 図 A で説明した赤外光の経路と同一である。よって、説明を省略する。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

16

一方、指１の表面で反射した赤外光３４２は、進行方向を変更する。しかし、当該赤外光３４２のうち開口部３０の上部に到達する赤外光は、非常に少ない。なぜなら、指１に到達した赤外光は、開口部３０の反対側を向いているからである。つまり、指１の表面で反射した赤外光３４２の殆どの成分が、開口部３０と

5 逆方向に進行するからである。

第５図Ｂは、本発明の第１の実施の形態の指置き台２５の形状による効果の説明図である。

本説明図では、指置き台２５１は、本実施の形態の指置き台２５と異なり、光源２３の上部に遮光部材が存在しない。この指置き台２５１の場合の赤外光の経

10 路を説明することによって、本実施の形態の指置き台２５と対比する。

この場合、光源２３からの赤外光の広がり、境界線３２７の間の範囲であり、撮像方向３２０を含む。つまり、光源２３からの赤外光は、開口部３０の側を向く成分を含む。

次に、この場合の赤外光の経路について説明する。

15 赤外光の経路は、指１の表面で反射した赤外光３４２を除き、指置き台２５の場合の赤外光の経路（第５図Ａ）と同一である。よって、赤外光の同一の経路については、説明を省略する。

本説明図の場合では、光源２３からの赤外光が開口部３０の側を向く成分を含む。よって、指１の表面で反射した赤外光３４２の一部が、開口部３０の上部に

20 到達してしまう。

つまり、指置き台２５１が光源２３の上部を覆わないと、撮像装置２９は、指静脈パターンの画像の撮像時に、指１の表面で反射した赤外光３４２の影響を受けてしまう。よって、撮像装置２９は、指静脈パターンの画像を鮮明に撮像できない。

25 これに対し、指置き台２５が光源２３の開口部３０側の上部を半分以上覆うと、撮像装置２９は、指１の表面で反射した赤外光３４２の影響を殆ど受けないの

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

17

で、指静脈パターンの画像を鮮明に撮像できる。

つまり、指置き台 25 は、光源 23 からの赤外光の広がりを開口部 30 から遠ざけるために、光源 23 の上部を覆う必要がある。

5 なお、光源 23 の上部を覆わずに、指置き台 25 の幅を十分に広くしてもよい。
この場合は、入力装置 2 が大きくなるものの、撮像装置 29 は、指静脈 62 の存在する深さまで到達せずに散乱した赤外光 326 及び指 1 の皮膚の表面で反射した赤外光の影響を非常に少なくして、指静脈パターンの画像を撮像できる。

次に、撮像装置 29 によって撮像された指静脈パターンの画像を説明する。

10 第 6 図は、本発明の第 1 の実施の形態の光源 23 からの距離と指静脈パターンの画像の輝度値との関係の説明図である。

本説明図に示されるグラフは、光源 23 からの距離と指静脈パターンの画像の輝度値との関係を示す。

まず、光源 23 が発光する赤外光の光量を変化させない場合で説明する。

15 光源 23 からの距離が近いと、画像の輝度値が高い。そして、光源 23 からの距離が遠ざかるにつれて、画像の輝度値が低下する。なお、光源 23 からの距離が近い位置において光源 23 から遠ざかると、画像の輝度値は急激に低下する。一方、光源 23 からの距離が遠い位置ににおいて光源 23 から遠ざかっても、画像の輝度値は緩やかに低下する。

20 輝度値は、高輝度領域 184、可視領域 186 又は低輝度領域 188 のいずれかに分けられる。

輝度値が高輝度領域 184 の範囲内であると、認証処理部 10 は、画像から指静脈パターンの情報を取得できない。なぜなら、当該画像では、光が飽和しているからである。

25 また、輝度値が可視領域 186 の範囲内であると、認証処理部 10 は、画像から指静脈パターンの情報を取得できる。

また、輝度値が低輝度領域 188 の範囲内であると、認証処理部 10 は、画像

から指静脈パターンの情報を取得できない。なぜなら、当該画像では、光が弱すぎるからである。

つまり、可視領域 186 は、撮像装置 29 が光の強弱を検出できる範囲である。また、高輝度領域 184 及び低輝度領域 188 は、撮像装置 29 が光の強弱を
5 検出できない範囲である。

次に、光源 23 が発光する赤外光の光量を強くすると、画像の輝度値を示す曲線は右上の方法に移動する。つまり、光源 23 の光量を強くすると、可視領域 186 となる位置が光源 23 から遠ざかる。

一方、光源 23 が発光する赤外光の光量を弱くすると、画像の輝度値を示す曲線は左下の方法に移動する。つまり、光源 23 の光量を弱くすると、可視領域 1
10 86 となる位置が光源 23 に近づく。

本説明図は、指 1 の根元側の光源 23 による画像の輝度値である。なお、指先側の光源 23 による画像の輝度値は、本説明図の曲線を左右反転した曲線となる。

そして、指 1 の根本側の光源 23 及び指先側の光源 23 による画像の輝度値は、
15 これら二つの曲線を重ねあわせた曲線となる。

本実施の形態では、開口部 30 の幅が可視領域 186 より十分狭い。よって、光源 23 が発光する赤外光の光量を調整することで、開口部 30 の全域を可視領域 186 に含めることができる。

また、光源 23 は、指 1 の根元側又は指先側のいずれか一方にだけ設置されてもよい。この場合でも、開口部 30 の幅が可視領域 186 より十分狭いので、開口部 30 の全域を可視領域 186 に含めることができる。なお、光源 23 を有しない側には、指置き台 25 が設置されてもよいし、設置されなくてもよい。

但し、指置き台 25 が、光源を有しない側にも設置されることによって、指 1
25 の移動のずれを抑制できる。一方、入力装置 2 は、指 1 の根元側又は指先側のいずれか一方の指置き台 25 及び光源 23 を省略することによって、更なる小型化

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

19

が可能となる。

なお、開口部 30 の幅を可視領域 186 に含めることができない場合には、光源 23 が発光する赤外光の光量を連続的に変化させる。そして、それぞれの光量ごとに、撮像装置 29 が、画像を撮像する。そして、認証処理部 10 は、撮像装置 29 によって撮像されたこれらの画像を合成することによって、開口部 30 の幅の全体画像を取得する。

第 7 図は、本発明の第 1 の実施の形態の認証処理部 10 の認証処理のフローチャートである。

まず、認証処理部 10 は、指検知処理 (S100) を行うことによって、指置き台 25 に指 1 が置かれているか否かを判定する (S110)。

例えば、接触センサ、温度センサ、電気抵抗センサ又は誘電率センサなどからの情報を用いて、指置き台 25 に指 1 が置かれているか否かを判定する。また、撮像装置 29 によって撮像された画像を用いて、指置き台 25 に指 1 が置かれているか否かを判定してもよい。

具体的には、撮像装置 29 によって撮像された画像を用いる場合を説明する。この場合、センサが不要なので、認証システムを低コストで構築できる。

この場合、光源 23 は、一定の周期で点灯する。また、撮像装置 29 は、光源 23 の点灯の周期より短い周期で、画像を撮像する。そして、撮像装置 29 は、撮像した画像を、認証処理部 10 に送信する。

まず、認証処理部 10 は、撮像装置 29 から画像を受信する。次に、受信した画像の輝度値を求める。次に、連続して受信した画像の輝度値を比較することによって、画像の輝度値の変化量を求める。そして、求めた画像の輝度値の変化量に基づいて、指置き台 25 に指 1 が置かれているか否かを判定する。

具体的には、画像の輝度値の変化量が閾値より小さいと、指置き台 25 に指 1 が置かれていないと判定する。なぜなら、指置き台 25 に指 1 が置かれていないと、光源 23 から発光された赤外光が撮像装置 29 に到達しないからである。

一方、画像の輝度値の変化量が閾値以上であると、指置き台 25 に指 1 が置かれていると判定する。なぜなら、指置き台 25 に指 1 が置かれていると、光源 23 から発光された赤外光が指 1 の内部で散乱し、撮像装置 29 に到達するからである。

- 5 指置き台 25 に指 1 が置かれていないと判定すると、認証処理を行う必要がないので、ステップ S 100 に戻る。

一方、指置き台 25 に指 1 が置かれていると判定すると、光量制御処理を行う (S 120)。

- 10 具体的には、撮像装置 29 によって撮像される画像の輝度値を目標値に近づけるように、光源 23 の光量を制御する。目標値は、静脈部分とその他の組織の部分とのコントラスト差が最も大きくなる輝度値である。なお、目標値は、指の形状及び太さに関わらず一定の値となる。

ここでは、認証処理部 10 が、指先側の光源 23 と指 1 の根元側の光源 23 とを別個に制御する場合で説明する。

- 15 認証処理部 10 は、撮像装置 29 から画像を受信する。次に、受信した画像の指先側の半面の平均輝度値及び当該画像の指 1 の根本側の半面の平均輝度値を求める。

- 20 次に、求めた平均輝度値に応じて、光源 23 の光量を制御する。具体的には、指先側の反面の平均輝度値を目標値に近づけるように、指先側の光源 23 の光量を制御する。また、指 1 の根本側の反面の平均輝度値を目標値に近づけるように、指 1 の根本側の光源 23 の光量を制御する。

- 25 なお、認証処理部 10 は、画像の輝度値をフィードバックしながら、光源 23 の光量を増減することによって、輝度値を目標値に近づける。この場合、光源 23 の光量を増減させる値は、固定値であってもよいし、収束状況に応じて変化させてもよい。また、認証処理部 10 は、撮像装置 29 の特性に基づいて、画像の輝度値を目標値に近づけるような光量を推定し、推定した光量を光源 23 に発光

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

21

させてもよい。

次に、特徴抽出処理（S 1 3 0）を行う。なお、特徴抽出処理は、第 8 図 A、第 8 図及び第 8 図 C で後述するが、撮像装置 2 9 によって撮像された画像から特徴データを抽出する。

- 5 次に、特徴データ貼り合わせ処理（S 1 4 0）を行う。なお、特徴データ貼り合わせ処理は、第 9 図で後述するが、抽出した特徴データと過去の特徴データとを張り合わせる。

- 10 次に、貼り合わせた特徴データの大きさが、閾値以上であるか否かを判定する（S 1 5 0）。なお、当該閾値は、照合に必要とされる特徴データの大きさである。

具体的には、特徴データ貼り合わせ処理（S 1 4 0）において、指 1 の移動量を求めことができる。そして、求めた指 1 の移動量に基づいて、特徴データの大きさが閾値以上であるか否かを判定する。

- 15 特徴データの大きさが閾値より小さいと、特徴照合処理を行えないので、ステップ S 1 2 0 に戻る。

一方、特徴データの大きさが閾値以上であると、特徴照合処理（S 1 6 0）を行う。

- 20 なお、ステップ S 1 5 0 では、指 1 の移動速度が閾値より遅くなったか否かを併せて判定してもよい。この場合、特徴データの大きさが閾値以上であり且つ指 1 の移動速度が閾値より遅くなると、特徴照合処理（S 1 6 0）を行う。

- 25 なお、指の長さの違いによって指 1 の移動量はそれぞれ異なるため、特徴データの大きさが閾値を超えた場合でも、さらに指 1 が移動できる場合がある。この場合、指 1 の停止又は停止の直前まで特徴データを取り続ける。そして、最大限の大きさまで特徴データを取得した時点で特徴照合処理（S 1 6 0）を開始する。

具体的には、ステップ S 1 4 0 で貼り合わせた特徴データと記憶装置 1 4 に記

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

22

憶されている認証データとを照合する。

例えば、特徴データと認証データとの類似度を算出する。そして、算出した類似度が閾値以上であると、当該認証データに対応する人物として認証する。

そして、認証処理を終了する。

- 5 なお、特徴データ貼り合わせ処理（S 1 4 0）で貼り合わせた特徴データは、歪みが生じる可能性がある。この場合、認証処理部 1 0 は、歪みを考慮した照合方法を用いて、特徴照合処理（S 1 6 0）を行う。

- 10 歪みを考慮した照合方法は、画像を拡大又は縮小しながら照合する方法、画像を複数個に分割し各領域で独立に照合した結果を総合的に判定する方法などである。画像を拡大又は縮小しながら照合する方法では、指 1 の長手方向の伸縮率を高くすることによって、指 1 の移動方向の歪みを適切に補正する。

以下、認証処理部 1 0 の特徴抽出処理（S 1 3 0）について説明する。

第 8 図 A は、本発明の第 1 の実施の形態の撮像装置 2 9 が撮像する指静脈 6 2 の説明図である。

- 15 指静脈 6 2 は、指 1 の全域に分布している。撮像装置 2 9 は、開口部 3 0 の提示された指 1 を撮像する。つまり、撮像装置 2 9 は、開口部 3 0 の範囲に含まれる指静脈 6 2 を撮像する。

第 8 図 B は、本発明の第 1 の実施の形態の撮像装置 2 9 が撮像する画像 6 4 の説明図である。

- 20 画像 6 4 は、撮像装置 2 9 によって撮像された画像である。画像 6 4 には、開口部 3 0 の範囲に含まれる指 1 及び指静脈 6 2 が映っている。

認証処理部 1 0 は、撮像装置 2 9 によって撮像された画像 6 4 から、開口部 3 0 の範囲を抽出する。

- 25 開口部 3 0 の範囲は、予め設定されていてもよいし、認証処理部 1 0 によって自動的に判定されてもよい。

ここでは、認証処理部 1 0 が自動的に開口部 3 0 の範囲を測定する方法につい

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

23

て説明する。

認証処理部 10 は、撮像装置 29 によって撮像された画像上の輝度の差によって、開口部 30 の範囲を判定する。ただし、当該画像は、光源 23 が発光し且つ指 1 が指置き台 25 に置かれている状態で撮像されている画像とする。

5 次に、認証処理部 10 は、抽出した開口部 30 の範囲の画像から、指静脈パターンの画像を抽出する。

具体的には、一般的な画像処理の手法を用いて、指静脈パターンの画像を抽出する。一般的な画像処理の手法は、暗線の追跡手法、フィルタ処理による線パターン強調手法又は画像の輝度プロファイル曲線の曲率に基づく線パターン抽出手法等である。

10

また、認証処理部 10 は、抽出した開口部 30 の範囲の画像に対して指輪郭検出処理を行ってから、指静脈パターンの画像を抽出してもよい。指輪郭検出処理は、指領域とそれ以外の領域とを区別することによって、指 1 の輪郭を検出する。認証処理部 10 は、指輪郭検出処理を予め行っておくことによって、指静脈パターンの画像を高精度で抽出できる。

15

具体的には、一般的な画像処理の手法を用いて、指 1 の輪郭を検出する。一般的な画像処理の手法は、エッジ強調処理又は輪郭追跡処理などである。

例えば、認証処理部 10 は、光源 23 が点滅するように制御する。このとき、撮像装置 29 は、光源 23 の点灯時の画像及び光源 23 の消灯時の画像を撮像し、認証処理部 10 に入力する。

20

認証処理部 10 は、入力された光源 23 の点灯時の画像及び光源の消灯時の画像から、それぞれの輝度値を求める。そして、光源 23 の点灯時の画像の輝度値と光源 23 の消灯時の輝度値との差の大きい領域を指領域として検出する。このように、認証処理部 10 は、光源 23 の点灯時の画像及び光源 23 の消灯時の画像とを比較することによって、指 1 の輪郭を安定して検出できる。

25

他にも、以下のような方法で指 1 の輪郭を検出してもよい。撮像装置 29 は、

指 1 の片方の側面側の光源 2 3 の光量が強く、且つ、逆の側面側の光量が弱い状態における画像を撮像する。次に、撮像装置 2 9 は、光源 2 3 の光量の強弱を入れ替えた状態の画像を撮像する。撮像装置 2 9 は、撮像したこれらの画像を認証処理部 1 0 に入力する。

- 5 認証処理部 1 0 は、入力されたこれらの画像の輝度値の差の大きい領域を指領域として検出する。

次に、認証処理部 1 0 は、抽出した指静脈パターンの画像を、特徴データに変換する。

- 10 第 8 図 C は、本発明の第 1 の実施の形態の認証処理部 1 0 が変換した特徴データ 6 6 の説明図である。

特徴データ 6 6 は、記憶装置 1 4 に記憶されている照合データとの照合に用いられる情報である。

- 15 特徴データ 6 6 は、画像上の位置（x 座標）と輝度値との対応を示す。なお、x 軸は、指 1 の長手方向と略垂直な方向とする。また、本説明図の特徴データ 6 6 は、画像 6 4（第 8 図 B）上の領域 6 5 に関するものである。

特徴データ 6 6 は、複数の極小点 6 8 を有する。極小点 6 8 は、指静脈の位置である。なぜなら、指静脈内の血液が光源 2 3 からの赤外光を吸収するからである。

- 20 また、特徴データは、テンプレートマッチングで用いられる指静脈パターンの画像であってもよいし、線分の構造情報であってもよい。線分の構造情報は、指静脈の分岐点及び端点に関する情報を含み、指静脈に関する情報が抽象化された情報である。

以下、認証処理部 1 0 の特徴データ貼り合わせ処理（S 1 4 0）について説明する。

- 25 第 9 図は、本発明の第 1 の実施の形態の認証処理部 1 0 の特徴データ貼り合わせ処理（S 1 4 0）の説明図である。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

25

本説明図では、特徴データがテンプレートマッチングで用いられる指静脈パターンの画像である場合を例として説明する。なお、特徴データが、線分の構造情報等を含む他の情報であっても同様である。

5 認証処理部10は、特徴抽出処理(S130)によって抽出した特徴データを貼り合わせる。ここでは、認証処理部10が、フレームNの画像64から抽出した特徴データ80を、フレーム1からフレームN-1までの画像から抽出した特徴データ82に貼り合わせる場合で説明する。ここで、フレームNとは、撮像装置29によって撮像された画像の順番を示す。なお、撮像装置29が指1を最初に撮像した画像をフレーム1とする。

10 まず、認証処理部10は、フレームNの画像64から抽出した特徴データ80の位置を移動させながら、フレームN-1までの画像から抽出した特徴データ82の上に重ね合わせる。

次に、認証処理部10は、特徴データ80を移動させたそれぞれの位置において、フレームNの特徴データ80とフレームN-1までの特徴データ82との合
15 致度を求める。次に、求めた特徴データの合致度に基づいて、指1のずれ量を求める。そして、フレームN-1の位置から当該ずれ量だけ移動させた位置を、フレームNの画像64から抽出した特徴データ80の位置として決定する。

20 なお、指1の表面のしわを観測する方法又は指1の輪郭を観測する方法などを用いて、指1のずれ量を求めてもよい。このような方法を併せて用いることによって、指1のずれ量を高精度で求めることができる。

ここでは、認証処理部10は、フレームN-1までの特徴データを貼り合わせた位置88の左上端の座標92を記憶しておく。認証処理部10は、当該座標92を中心とする所定の範囲内にフレームNの特徴データ80の位置の左上端の座標90が入るように、フレームNの特徴データ80の位置を移動させる。

25 この場合、認証処理部10は、特徴データ80を移動させる位置を限定したので、指1のずれ量の計算の負担を軽減できる。

なお、フレームNの画像とフレームN-1の画像は、連続して撮像された画像であり、位置に大きな変化がない。よって、認証処理部10が特徴データ80を移動させる位置を限定したとしても問題は生じない。

5 認証処理部10は、フレームNの特徴データ80の位置を決定すると、フレームNの特徴データ80とフレームN-1までの特徴データ82とを貼り合わせる。

具体的には、一般的な画像の貼り合わせ手法を用いて、フレームNの特徴データ80とフレームN-1までの特徴データ82とを貼り合わせる。一般的な画像の貼り合わせ手法は、特徴パターンを上書きする方法、特徴パターンの平均値を
10 取る方法又は特徴パターンの多数決を取る方法等である。

以上のように、認証処理部10は、張り合わせ処理(S14.0)を行うことによって、指1の全体の静脈パターンを取得できる。

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態では、入力装置2に反射光源を備える。

15 本発明の第2の実施の形態の認証システムの構成は、入力装置2を除き、第1の実施の形態の認証システム(第1図)と同一である。また、本発明の第2の実施の形態の認証システムの処理は、第1の実施の形態の認証システム(第7図等)と同一である。同一の構成及び処理は説明を省略する。

第10図は、本発明の第2の実施の形態の入力装置2の側面図である。

20 第2の実施の形態の入力装置2は、反射光源102を備える。それ以外の構成は、第1の実施の形態の入力装置(第3図A、第3図B及び第3図C)と同一である。同一の構成は、同一の番号を付して説明を省略する。

本説明図では、反射光源102は、入力装置2の内部の撮像装置29の近くに設置されている。また、反射光源102は、開口部30の方向を向いて設置されている。よって、反射光源102は、指1の被撮像部に赤外光を照射する。
25

なお、反射光源102は、指1の被撮像部に赤外光を照射できれば、入力装置

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

27

2の内部の任意の場所に設置されてもよい。また、反射光源102は、入力装置2の内部に複数設置されてもよい。

5 反射光源102が指1の被撮像部を照射すると、撮像装置29は、指1の表面の皮膚で反射した赤外光を撮像する。つまり、撮像装置29は、指1の表面の画像を撮像できる。

認証処理部10は、撮像装置29によって撮像された指1の表面の画像を用いて、様々な情報を取得できる。

例えば、認証処理部10は、撮像装置29によって撮像された画像から、指置き台25に提示された物体の反射率を求める。そして、求めた反射率に基づいて、提示された物体が指1であるか否かを判定できる。

他にも、認証処理部10は、撮像装置29によって撮像された画像から、指1の表面のしわの情報を抽出できる。そして、抽出したしわの情報に基づいて、指1の移動量を求めることができる。

15 なお、光源23が消灯し且つ反射光源102が点灯している場合、撮像装置29は、指1の表面の画像を撮像する。一方、光源23が点灯し且つ反射光源102が消灯している場合、撮像装置29は、指静脈パターンの画像を撮像する。

本実施の形態の入力装置2は、スワイプ型指静脈認証装置である。よって、指1が指置き台25の上を移動する。

20 そこで、認証処理部10は、反射光源102と光源23とを交互に点灯させる。そして、撮像装置29は、反射光源102及び光源23の点灯のタイミングに合わせて、指1を撮像する。すると、撮像装置29は、指1の表面の画像と指静脈パターンの画像とを交互に撮像できる。

25 なお、反射光源102は、指検知処理（第7図のステップS100）において用いられてもよい。この場合、反射光源102は、一定の周期で点灯する。また、撮像装置29は、反射光源102の点灯の周期より短い周期で、画像を撮像する。そして、撮像装置29は、撮像した画像を、認証処理部10に入力する。

認証処理部 10 は、入力された画像の輝度値を求める。次に、連続して受信した画像の輝度値を比較することによって、画像の輝度値の変化量を求める。そして、求めた画像の輝度値の変化量に基づいて、指置き台 25 に指 1 が置かれているか否かを判定する。

- 5 具体的には、画像の輝度値の変化量が閾値より小さいと、指置き台 25 に指 1 が置かれていないと判定する。

一方、画像の輝度値の変化量が閾値以上であると、指置き台 25 に指 1 が置かれていると判定する。

- 10 以上のように、認証処理部 10 は、反射光源 102 を用いて、指検知処理（図 7 のステップ S100）を行うことができる。

本実施の形態の認証システムは、光源 23 でなく反射光源 102 を用いて指検知処理を行うことによって、消費電力を低減できる。なぜなら、反射光源 102 が光源 23 より弱い赤外光を指 1 に照射することによって、認証処理部 10 は、指を検知できるからである。

- 15 （第 3 の実施の形態）

本発明の第 3 の実施の形態では、光源 23 が傾けて設置されている。

- 20 本発明の第 3 の実施の形態の認証システムの構成は、入力装置 2 を除き、第 1 の実施の形態の認証システム（第 1 図）と同一である。また、本発明の第 3 の実施の形態の認証システムの処理は、第 1 の実施の形態の認証システム（第 7 図等）と同一である。同一の構成及び処理は説明を省略する。

第 11 図 A は、本発明の第 3 の実施の形態の入力装置 2 の平面図である。第 11 図 B は、本発明の第 3 の実施の形態の入力装置 2 の光源 23 の説明図である。第 11 図 C は、本発明の第 3 の実施の形態の入力装置 2 の正面図である。

- 25 第 3 の実施の形態の入力装置 2 の構成は、光源 23 及び指置き台 25 を除き、第 1 の実施の形態の入力装置（第 3 図 A、第 3 図 B 及び第 3 図 C）と同一である。同一の構成は、同一の番号を付して説明を省略する。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

29

光源 23 は、広がり（指向性）を持って赤外光を発光する。また、光源 23 は、開口部 30 の反対側に傾いて設置されている。

光源 23 は、例えば、撮像装置 29 の撮像方向 320 から 60 度傾いて設置される。つまり、光源 23 は、撮像装置 29 の撮像方向 320 から 60 度傾いた方向を光軸 231 として発光する。なお、撮像方向 320 は、撮像装置 29 が撮像する光軸の方向である。これによって、光源 23 からの赤外光は、開口部 30 の反対側を向く。

指置き台 25 は、光源 23 からの赤外光の広がりが撮像方向を含まないように設置される。つまり、指置き台 25 は、光源 23 からの赤外光のすべての成分が開口部 30 の反対側を向くように設置される。なお、光源 23 からの赤外光の広がりは、境界線 322 の間の範囲である。

なお、本実施の形態の指置き台 25 は、光源 23 の上部を半分まで覆わなくてもよい。なぜなら、光源 23 が撮像方向に対して傾いているからである。更に、光源 23 からの赤外光の広がりによっては、指置き台 25 は、光源 23 の上部を覆わなくてもよい。

また、本実施の形態では、光源 23 から発光された赤外光は、第 1 の実施の形態と比べて、開口部 30 から遠い位置で指 1 に進入する。これによって、撮像装置 29 によって撮像された画像は、輝度値が均一になるという利点もある。

（第 4 の実施の形態）

本発明の第 4 の実施の形態では、指置き台 25 は窪みを備える。

本発明の第 4 の実施の形態の認証システムの構成は、入力装置 2 を除き、第 1 の実施の形態の認証システム（第 1 図）と同一である。また、本発明の第 4 の実施の形態の認証システムの処理は、第 1 の実施の形態の認証システム（第 7 図等）と同一である。同一の構成及び処理は説明を省略する。

第 12 図は、本発明の第 4 の実施の形態の入力装置 2 の正面図である。

第 4 の実施の形態の入力装置 2 の構成は、指置き台 25 を除き、第 1 の実施の

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

30

形態の入力装置（第3図A、第3図B及び第3図C）と同一である。同一の構成は、同一の番号を付して説明を省略する。

指置き台25は、指1に接する面に窪み142を有する。窪み142は、指1の長手方向に伸びている。窪み142は、指1を圧迫しないので、指1の内部の
5 血流を逃がす。

利用者が、指置き台25に必要以上の圧力で指1を押し付けながら、指1を移動させたとする。この場合、指置き台25が窪み142を有しないと、指置き台25との圧力により血液が押し流され、指1の被撮像面の血液が枯渇する。このため、撮像装置29によって撮像された画像は、指静脈パターンが不鮮明となっ
10 てしまう。

一方、指置き台25が窪み142を有すると、当該窪み部分142を血液が流れる。よって、利用者が指置き台25に必要以上の圧力で指1を押し付けても、撮像装置29は、指静脈パターンの画像を鮮明に撮像できる。

（第5の実施の形態）

15 本発明の第5の実施の形態では、指置き台と遮光部材とを別に備える。

本発明の第5の実施の形態の認証システムの構成は、入力装置2を除き、第1の実施の形態の認証システム（第1図）と同一である。また、本発明の第5の実施の形態の認証システムの処理は、第1の実施の形態の認証システム（第7図等）と同一である。同一の構成及び処理は説明を省略する。

20 第13図は、本発明の第5の実施の形態の入力装置2の側面図である。

第5の実施の形態の入力装置2の構成は、遮光部材22及び指置き台28を除き、第1の実施の形態の入力装置（第3図A、第3図B及び第3図C）と同一である。同一の構成は、同一の番号を付して説明を省略する。

入力装置2には、第1の実施の形態の指置き台25に代わって、遮光部材22
25 及び指置き台28が設置されている。

第1の実施の形態の指置き台25は、赤外光に対して不透明な材質であること

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

31

によって、遮光部材の機能も兼ね備えている。

本実施の形態では、遮光部材 22 は、光源 23 と開口部 30 との間に設置される。遮光部材 22 は、赤外光に対して不透明な材質である。

指置き台 28 は、光源 23 に対して開口部 30 の反対側に設置される。指置き台 28 は、認証時に指 1 を置く台である。この場合、指置き台 28 は、赤外光に対して透明な材質であってもよいし、不透明な材質であってもよい。

(第 6 の実施の形態)

本発明の第 6 の実施の形態では、指 1 を移動させずに認証する。

本発明の第 6 の実施の形態の認証システムの構成は、入力装置 2 の構成を除き、第 1 の実施の形態の認証システム (第 1 図) と同一である。同一の構成は説明を省略する。

第 14 図は、本発明の第 6 の実施の形態の入力装置 2 の側面図である。

第 6 の実施の形態の入力装置 2 の構成は、開口部 30 の大きさを除き、第 1 の実施の形態の入力装置 (第 3 図 A、第 3 図 B 及び第 3 図 C) と同一である。同一の構成は、同一の番号を付して説明を省略する。

二つの指置き台 25 は、開口部 30 を間に設けるように設置されている。開口部 30 は、第 1 の実施の形態の開口部 (第 3 図 A) よりも、指 1 の長手方向に広い。開口部 30 は、認証に必要な指静脈パターンの画像を撮像装置 29 が撮像できるだけの幅を有している。

第 6 の実施の形態の認証システムでは、開口部 30 の幅が広いので、利用者が指 1 を移動させる必要がない。よって、利用者は、指 1 を指置き台 25 に置くだけで認証できる。

本実施の形態の光量制御処理について説明する。

第 15 図は、本発明の第 6 の実施の形態の光源 23 からの距離と指静脈パターンの画像の輝度値との関係の説明図である。

本説明図に示されるグラフは、光源 23 からの距離と指静脈パターンの画像の

輝度値との関係を示す。なお、当該グラフは、指先側及び指１の根元側に光源２３が存在する場合である。よって、当該グラフは、片側のみに光源２３が存在する場合のグラフ（第６図）を左右反転して合成したものとなる。

輝度値は、高輝度領域１８４、可視領域１８６又は低輝度領域１８８のいずれかに分けられる。

輝度値が高輝度領域１８４の範囲内であると、認証処理部１０は、画像から指静脈パターンの情報を取得できない。なぜなら、当該画像では、光が飽和しているからである。また、輝度値が可視領域１８６の範囲内であると、認証処理部１０は、画像から指静脈パターンの情報を取得できる。また、輝度値が低輝度領域１８８の範囲内であると、認証処理部１０は、画像から指静脈パターンの情報を取得できない。なぜなら、当該画像では、光が弱すぎるからである。

本実施の形態の入力装置２では、開口部３０の幅が広い。よって、認証処理部１０は、両側の光源２３の光量を調整しても、開口部３０の全域を可視領域１８６に含めることができない場合もある。

この場合、認証処理部１０は、指１の根元側の光源２３の光量と指先側の光源２３の光量とを時系列的に変化させる。このとき、撮像装置２９は、それぞれの光量における画像を撮像する。当該撮像された画像は、部分的に最適な明るさとなる。そして、認証処理部１０は、撮像装置２９によって撮像された画像を合成することによって、全体的に最適な明るさの画像を取得する。

以下、具体的な処理を説明する。

まず、認証処理部１０は、指１の根元側の光源２３の光量を強くし、指先側の光源２３の光量を弱くする。

この状態において、撮像装置２９は、画像を撮像する。当該画像は、第１５図の（Ａ）に示すグラフのような輝度値となる。よって、当該画像は、第１６図Ａのようになる。

第１６図Ａは、本発明の第６の実施の形態の指１の根元側の光源２３が強い場

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

33

合に撮像された画像の説明図である。

指1の根元側の光源23が強い場合に、撮像装置29によって撮像された画像は、指先側の半面以上の領域で最適な明るさとなる。しかし、当該画像は、指1の根元側の一部で光が飽和してしまう。

- 5 そこで、認証処理部10は、指1の根元側の光源23の光量を弱くし、指先側の光源23の光量を強くする。

この状態において、撮像装置29は、画像を撮像する。当該画像は、第15図の(B)に示すグラフのような輝度値となる。よって、当該画像は、第16図Bのようになる。

- 10 第16図Bは、本発明の第6の実施の形態の指先側の光源23が強い場合に撮像された画像の説明図である。

指先側の光源23が強い場合に、撮像装置29によって撮像された画像は、指1の根元側の半面以上の領域で最適な明るさとなる。しかし、当該画像は、指先側の一部で光が飽和してしまう。

- 15 認証処理部10は、撮像装置29によって撮像されたこれら二枚の画像(第16図A及び第16図B)を合成する。

第16図Cは、本発明の第6の実施の形態の認証処理部10が合成した画像の説明図である。

- 20 認証処理部10は、指先側の半面以上の領域で最適な明るさの画像(第16図A)と指1の根元側の半面以上の領域で最適な明るさの画像(第16図B)とを合成する。これによって、認証処理部10は、本説明図の全体の領域で最適な明るさの画像を取得する。

他にも、認証処理部10は、二枚以上の画像を合成することによって、全体の領域で最適な明るさの画像を取得してもよい。

- 25 この場合、認証処理部10は、一方の側の光源23の光量を徐々に強め、もう一方の光源23の光量を徐々に弱める。撮像装置29は、それぞれの光量におけ

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

34

る画像を撮像する。当該画像では、最適な明るさとなる領域が徐々に移動する。そして、認証処理部 10 は、撮像装置 29 によって撮像された画像を合成することによって、全体的に最適な明るさの画像を取得する。

5 なお、第 6 の形態の認証システムの撮像装置 29 は、指 1 を全体的に撮像する。よって、認証処理部 10 は、指 1 の傾きの補正及び背景の除去を行うので、指 1 の輪郭を検出する必要がある。

 認証処理部 10 は、一般的な画像処理の手法を用いて、指 1 の輪郭を検出する。一般的な画像処理の手法は、エッジ強調又は輪郭線追跡等である。

10 他にも、認証処理部 10 は、複数の画像を比較することによって、指 1 の輪郭を検出してもよい。

 具体的には、認証処理部 10 は、光源 23 の光量を強めた画像と、光源 23 を消灯した画像とを比較する。そして、輝度値の変化の大きい領域を指領域として検出する。これによって、認証処理部 10 は、指 1 の輪郭を安定して検出できる。

15 なお、第 6 の実施の形態の認証システムは、指 1 が屈曲した状態で指置き台 25 に置かれた場合でも、鮮明な指静脈パターンが安定して取得できる。なぜなら、この場合でも、光源 23 からの赤外光が指 1 の内部で散乱して外部に進行するという原理は変わらないからである。

20 但し、指 1 が屈曲した状態で指置き台 25 に置かれた場合、認証処理部 10 は、検出した指 1 の輪郭に基づいて、指と装置との距離を求める。そして、認証処理部 10 は、求めた指と装置との距離を用いて、拡大率を補正する。これによって、認証処理部 10 は、指 1 の屈曲の影響を低減して、照合処理を行うことができる。つまり、指 1 の屈曲がある程度許容されるので、利用者の利便性が向上できる。

25 また、第 6 の実施の形態の認証システムは、指 1 が指置き台 25 に接触していない場合でも、指静脈パターンを取得できる。この理由は、第 1 の実施の形態に

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

35

おける指 1 が浮いた場合に鮮明な指静脈パターンを取得できる理由と同様である
(第 5 図 A 及び第 5 図 B)。

つまり、第 6 の実施の形態の認証システムは、利用者が指 1 を指置き台 2 5 に
接触することなく、認証できる。これによって、接触に対する利用者の心理的な
5 抵抗を緩和できる。

なお、第 6 の実施の形態は、開口部 3 0 の幅を広げることによって、第 2 ～ 5
の実施の形態にも適用できる。

(第 7 の実施の形態)

本発明の第 7 の実施の形態では、認証システムを情報携帯端末に搭載する。

10 第 1 7 図 A は、本発明の第 7 の実施の形態の情報携帯端末 2 4 2 の説明図であ
る。

情報携帯端末 2 4 2 は、認証システムを搭載する。なお、情報携帯端末 2 4 2
は、第 1 ～ 6 の実施の形態の認証システムのいずれを搭載してもよい。

また、認証システムの入力装置 2 は、指置き台 2 5 が情報携帯端末 2 4 2 の表
15 面に現れるように、設置されている。また、入力装置 2 は、情報携帯端末 2 4 2
の側面に設置されてもよい。

情報携帯端末 2 4 2 に搭載される認証システムの構成は、入力装置 2 を除き、
第 1 の実施の形態の認証システム (第 1 図) と同一である。また、情報携帯端末
2 4 2 に搭載される認証システムの処理は、第 1 の実施の形態の認証システム (
20 第 7 図等) と同一である。同一の構成及び処理は説明を省略する。

第 1 7 図 B は、本発明の第 7 の実施の形態の情報携帯端末 2 4 2 に搭載された
入力装置 2 の側面図である。

入力装置 2 は、光源光窓 4 3 を備える点を除き、第 1 の実施の形態の入力装置
(第 3 図 A、第 3 図 B 及び第 3 図 C) と同一である。同一の構成は、同一の番号
25 を付して説明を省略する。

光源光窓 4 3 は、情報携帯端末 2 4 2 の表面と同一平面に設置されている。ま

た、光源光窓 4 3 は、光源 2 3 の上部及び開口部 3 0 の上部を覆う。光源光窓 4 3 は、赤外光に対して透明な材質である。

5 なお、指置き台 2 5 は、曲線的な窪みを有する形状であってもよいし、平面的な形状であってもよい。なお、指置き台 2 5 は、平面的な形状の場合、表面に指 1 の提示位置を印刷されてもよいし、表面を肌触りの異なる材質にしてもよい。これによって、利用者は、指 1 の提示位置及び移動方向を把握できる。

（第 8 の実施の形態）

本発明の第 8 の実施の形態では、認証システムを情報携帯端末に搭載する。

10 第 1 8 図 A は、本発明の第 8 の実施の形態の情報携帯端末 2 4 2 の説明図である。

情報携帯端末 2 4 2 は、認証システムを搭載する。なお、情報携帯端末 2 4 2 は、第 1 ～ 6 の実施の形態の認証システムのいずれを搭載してもよい。

15 また、認証システムの入力装置 2 は、引き出し可能な状態で、情報携帯端末 2 4 2 の側面に設置されている。本説明図は、入力装置 2 が引き出された状態の情報携帯端末 2 4 2 を示す。そして、ソフトウェアによる制御又は物理的な制御によって、入力装置 2 を左方向に移動させる。すると、入力装置 2 は、情報携帯端末 2 4 2 の内部に収納できる。

これによって、情報携帯端末 2 4 2 は、認証システムの入力装置 2 を表面に設置できない場合であっても、認証システムを搭載できる。

20 情報携帯端末 2 4 2 に搭載される認証システムの構成は、入力装置 2 を除き、第 1 の実施の形態の認証システム（第 1 図）と同一である。また、情報携帯端末 2 4 2 に搭載される認証システムの処理は、第 1 の実施の形態の認証システム（第 7 図等）と同一である。同一の構成及び処理は説明を省略する。

25 第 1 8 図 B は、本発明の第 8 の実施の形態の情報携帯端末 2 4 2 に搭載された入力装置 2 の正面図である。

入力装置 2 は、反射部 3 0 2 を備える点、赤外透過フィルタ 2 7 の位置及び撮

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

37

像装置 29 の位置を除き、第 1 の実施の形態の入力装置（第 3 図 A、第 3 図 B 及び第 3 図 C）と同一である。同一の構成は、同一の番号を付して説明を省略する。

5 入力装置 2 の内部には、反射部 302 が設置されている。反射部 302 は、例えば、プリズム又は光ファイバ等であり、赤外光の進路を変更する。

また、情報携帯端末 242 の内部には、撮像装置 29 が反射部 302 の方向を向いて設置されている。また、赤外透過フィルタ 27 は、撮像装置 29 と反射部 302 との間に設置されている。

10 撮像装置 29 は、入力装置 2 の外部から、開口部 30、反射部 302、赤外透過フィルタを通った赤外光を撮像する。つまり、撮像装置 29 は、反射部 302 によって進路を変更された赤外光を撮像する。

（第 9 の実施の形態）

本発明の第 9 の実施の形態では、認証システムを扉のノブに搭載する。

15 第 19 図 A は、本発明の第 9 の実施の形態の扉 262 のノブ 264 の説明図である。第 19 図 B は、本発明の第 9 の実施の形態の扉 262 のノブ 264 に搭載された入力装置 2 の側面図である。

扉 262 のノブ 264 は、認証システムを搭載する。なお、ノブ 264 は、第 1 ～ 6 の実施の形態の認証システムのいずれを搭載してもよい。

20 つまり、ノブ 264 には、入力装置 2、認証処理部 10 及び通信ケーブル 268 が設置されている。通信ケーブル 268 は、入力装置 2 と認証処理部 10 とを接続する。

ノブ 264 に搭載される認証システムの構成は、第 1 の実施の形態の認証システム（第 1 図）と同一である。また、ノブ 264 に搭載される認証システムの処理は、第 1 の実施の形態の認証システム（第 7 図等）と同一である。同一の構成
25 及び処理は説明を省略する。

利用者は、扉 262 を開けるときに、ノブ 264 を握る。このとき、ノブ 26

4に搭載された入力装置2は、指静脈パターンの画像を取得し、取得した画像を認証処理部10に送信する。

認証処理部10は、入力装置2から受信した画像に対して、認証処理を行う。そして、認証処理部10は、当該画像と記憶装置14に記憶されている認証データとが一致すると、扉を開錠する。

よって、利用者はノブ264を引く操作だけをすればよい。

本実施の形態の認証システムは、利用者の自然な動作によって認証できるので、利用者の利便性を高めることができる。

本実施の形態の認証システムは、扉262のノブ264と同様に、携帯電話、
10 自動車のハンドル又はバイクのグリップ等に搭載されてもよい。認証システムは、利用者によって握られる部位に搭載されることによって、利用者の自然な動作によって認証できる。

また、利用者によって当該部位が握られると、認証システムは、認証を完了するので、当該認証結果を利用して、利用者の次の動作を補助することができる。

15 例えば、認証システムは、認証を完了すると、扉262を開く利用者の動作の補助をする。具体的には、認証システムは、ノブ264を自動的に傾けてもよいし、扉262を自動的に開けてもよいし、扉262が軽い力で開くように制御してもよい。

これによって、認証システムは、利用者を認証するだけでなく、利用者の動作
20 を補助できる。

(第10の実施の形態)

本発明の第10の実施の形態では、プローブタイプの認証装置に適用する。

第20図Aは、本発明の第10の実施の形態のプローブタイプの認証装置である。第20図Bは、本発明の第10の実施の形態のプローブタイプの認証装置に
25 適用された入力装置2の側面図である。

プローブタイプの認証装置は、プローブ282を体の一部に当てることによっ

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

39

て、認証する。

プローブ 282 は、認証システムを搭載する。なお、プローブ 282 は、第 1 ～ 6 の実施の形態の認証システムのいずれを搭載してもよい。

5 なお、プローブ 282 に搭載される認証システムの構成は、第 1 の実施の形態の認証システム（第 1 図）と同一である。また、プローブ 282 に搭載される認証システムの処理は、第 1 の実施の形態の認証システム（第 7 図等）と同一である。同一の構成及び処理は説明を省略する。

10 プローブ 282 を体の一部分に当てることによって、認証システムは、当該部分の静脈パターンを撮像する。体の一部は、例えば、指（掌側の面、手の甲側の面、側面、指先など）、掌、手の甲、手首、腕、足、顔、耳又は頬などを含み、体のどこであってもよい。

15 プローブタイプの認証装置では、任意の部位における静脈パターンを個人認証に用いることができる。よって、プローブタイプの認証装置は、認証システムに予め登録した体の部分に関する情報自体も暗証となるので、セキュリティをより強固できる。

また、プローブタイプの認証装置は、体の部位の同一性を判定してから、静脈パターンの照合を行ってもよい。

20 具体的には、プローブタイプの認証装置は、登録された認証データに対応して体の位置情報を記憶しておく。そして、プローブタイプの認証装置は、認証時に、撮像装置 29 が撮像した体の部位を特定する。

25 例えば、プローブタイプの認証装置は、入力部 16 から利用者によって体の部位を入力されてもよい。また、撮像装置 29 によって撮像された画像から特徴量を算出し、算出した特徴量に基づいて体の部位を特定してもよい。また、撮像装置 29 によって撮像された当該部位の周囲の画像に一般的な画像処理を用いることによって、体の部位を特定してもよい。

そして、プローブタイプの認証装置は、特定した体の部位と登録されている体

の位置情報とが一致する場合のみ、静脈パターンの照合を行う。つまり、プローブタイプの認証装置は、特定した体の部位と登録されている体の位置情報とが異なる場合、照合処理を行わない。

- これによって、プローブタイプの認証装置は、異なる部位の静脈パターンの比較による認証ミスを防止できるので、認証の精度を高めることができる。
- 5

なお、上記本願実施例 1 又は 6 に、実施例 2 乃至 5 の何れかをくみあわせることも当然に本願の開示する範囲である。更に、実施例 7 乃至 10 のそれぞれに対して実施例 1 乃至 6 の構成を矛盾ない範囲で適宜組み合わせて採用することも可能である。

10

産業上の利用可能性

本発明は、PC、携帯端末、ATM、自動車又は入退室管理等に搭載される個人認証装置に利用できる。

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

41

請 求 の 範 囲

1. 撮像される生体を乗せるインタフェースと、赤外光を発光する光源と、前記光源からの光によって該生体の血管画像を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された血管画像を処理する画像演算部と、を備える静脈認証装置において

前記インタフェースは、前記撮像部の撮像方向に開口する開口部を設け、
前記光源は、前記生体の撮像側から、前記生体に赤外光を照射し、
前記光源から放射される赤外光が前記撮像方向に向かわないように、赤外光を
10 遮蔽する遮光部を備えることを特徴とする静脈認証装置。

2. 請求項 1 に記載の静脈認証装置であって、
前記生体が、指であることを特徴とする。

- 15 3. 請求項 2 に記載の静脈認証装置であって、
前記インタフェースに寄せられる指の長手方向と略垂直の方向に並ぶ複数の前記光源を備えることを特徴とする。

4. 請求項 2 に記載の静脈認証装置であって、
20 前記インタフェースは、前記インタフェースに寄せられる指の長手方向に伸びる複数の窪みを備えることを特徴とする。

5. 請求項 2 に記載の静脈認証装置であって、
前記インタフェースは、中央が凹んでいる形状であることを特徴とする。

25

6. 請求項 1 に記載の静脈認証装置であって、

前記インタフェースは、その上を前記生体が移動可能であって、
前記撮像部は、異なる位置における前記生体の静脈画像を複数撮像し、
前記画像演算部は、前記撮像部によって撮像された複数の静脈画像を合成すること
を特徴とする。

5

7. 請求項6に記載の静脈認証装置であって、
前記生体の移動量を測定する移動量測定部を備え、
前記画像演算部は、前記移動量測定部によって測定された移動量を参照して、
前記撮像部によって撮像された複数の静脈画像を合成することを特徴とする。

10

8. 請求項1に記載の静脈認証装置であって、
前記光源の光量を調整する光量調整部を備えることを特徴とする。

9. 請求項8に記載の静脈認証装置であって、

15 前記撮像部は、前記光量調整部によって調整された異なる光量において、前記
生体の静脈画像を撮像し、
前記画像演算部は、前記撮像部によって撮像された画像を合成することを特徴
とする。

20 10. 請求項1に記載の静脈認証装置であって、
前記インタフェースは、前記遮光部と一体に形成されていることを特徴とする

11. 撮像される生体を乗せるインタフェースと、赤外光を発光する光源と、前
25 記光源からの光により前記生体の静脈画像を撮像する撮像部と、前記撮像部によ
って撮像された静脈画像を処理する画像演算部と、を備える静脈認証装置におい

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

43

て、

前記インタフェースは、前記撮像部の撮像方向に開口する開口部を設け、

前記光源は、

前記開口部の側方に設けられ、

- 5 前記撮像方向を光軸として発光することによって、前記生体の撮像側から、前記生体に赤外光を照射し、

前記開口部と前記光源との間及び前記光源の開口部側の上部の半分以上に、赤外光を遮蔽する遮光部を備えることを特徴とする静脈認証装置。

- 10 1 2. 静脈画像を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された静脈画像を処理する画像演算部と、撮像される生体を乗せるインタフェースと、赤外光を発光する光源と、を備える静脈認証装置において、

前記インタフェースは、前記撮像部の撮像方向に開口する開口部を設け、

前記光源は、前記開口部の側方に設けられ、

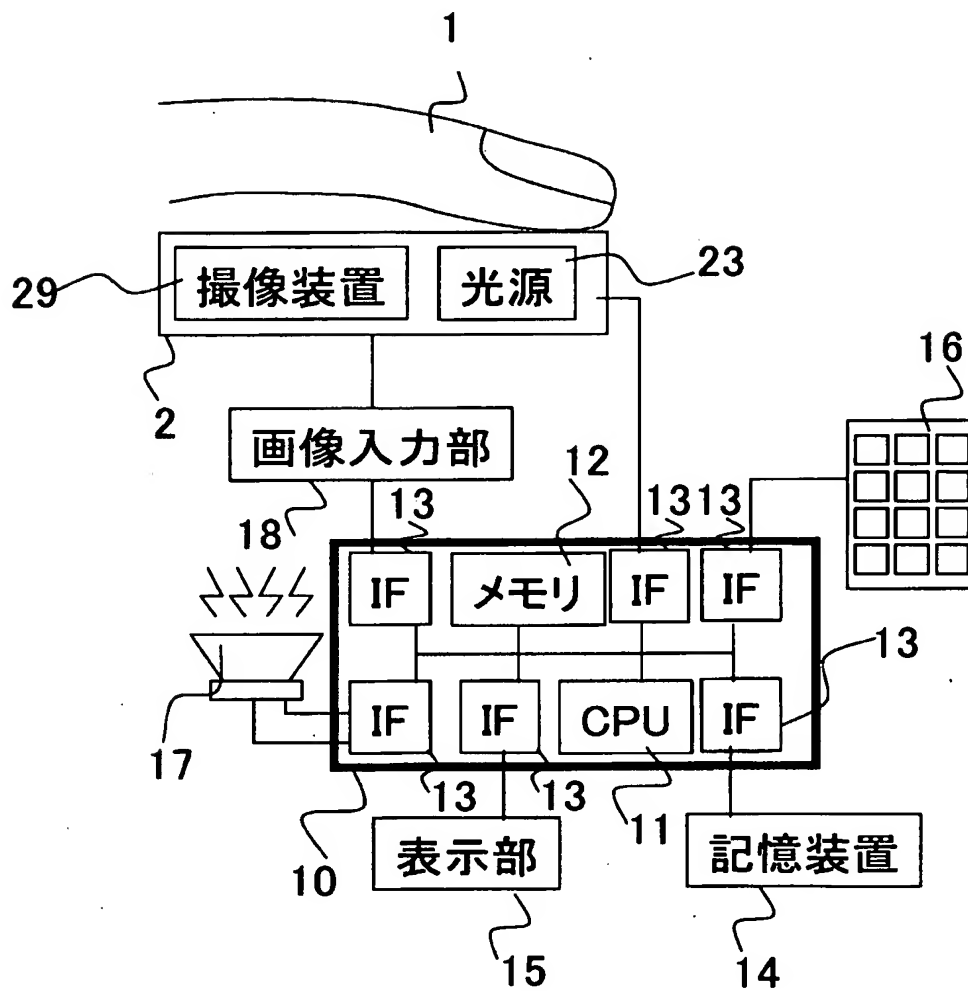
- 15 前記撮像方向から前記開口部と反対側に傾けた方向を光軸として発光することによって、前記生体の撮像側から、前記生体に赤外光を照射し、

前記開口部と前記光源との間及び前記光源の開口部側の上部に、赤外光を遮蔽する遮光部を備えることを特徴とする静脈認証装置。

20

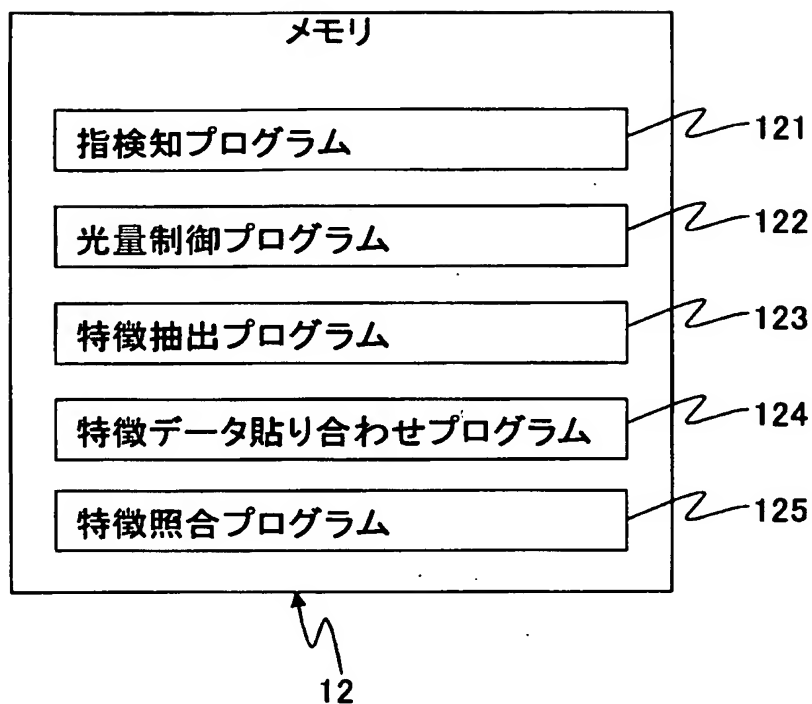
1/34

第1図



2 / 34

第2図

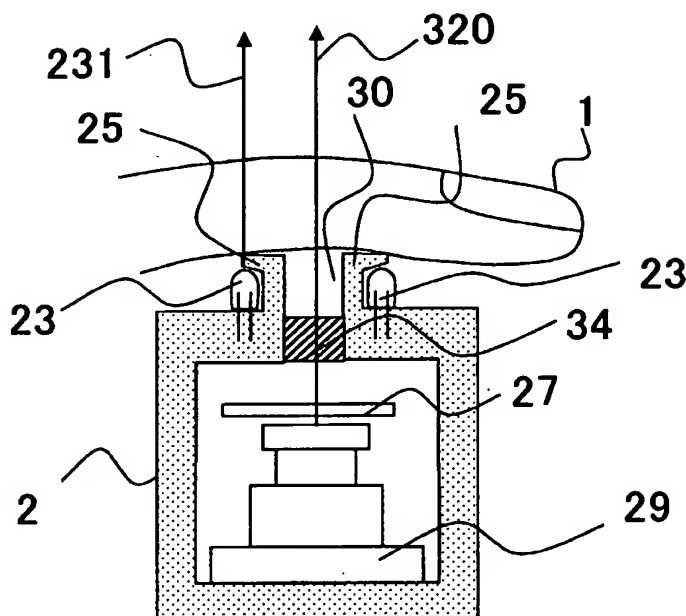


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

3/34

第3図A

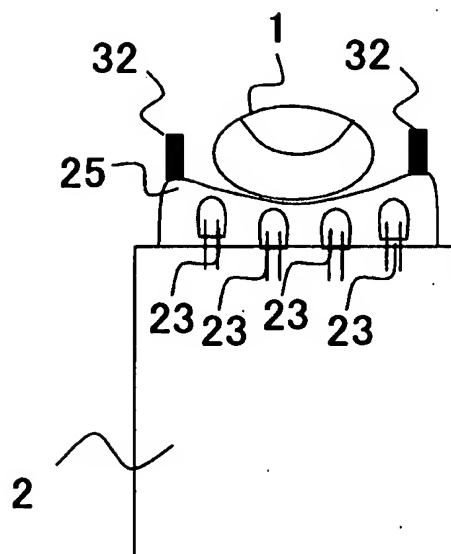


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

4/34

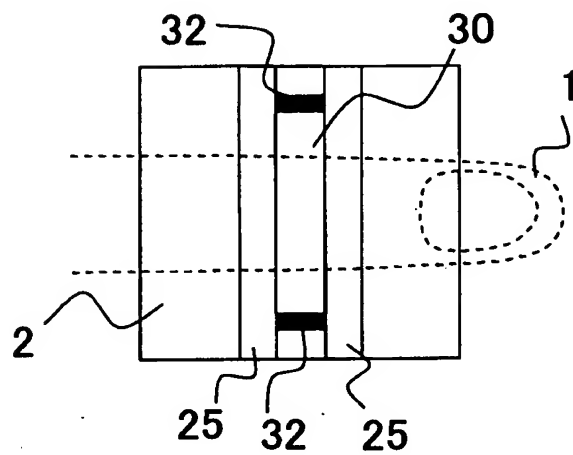
第3図B



WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

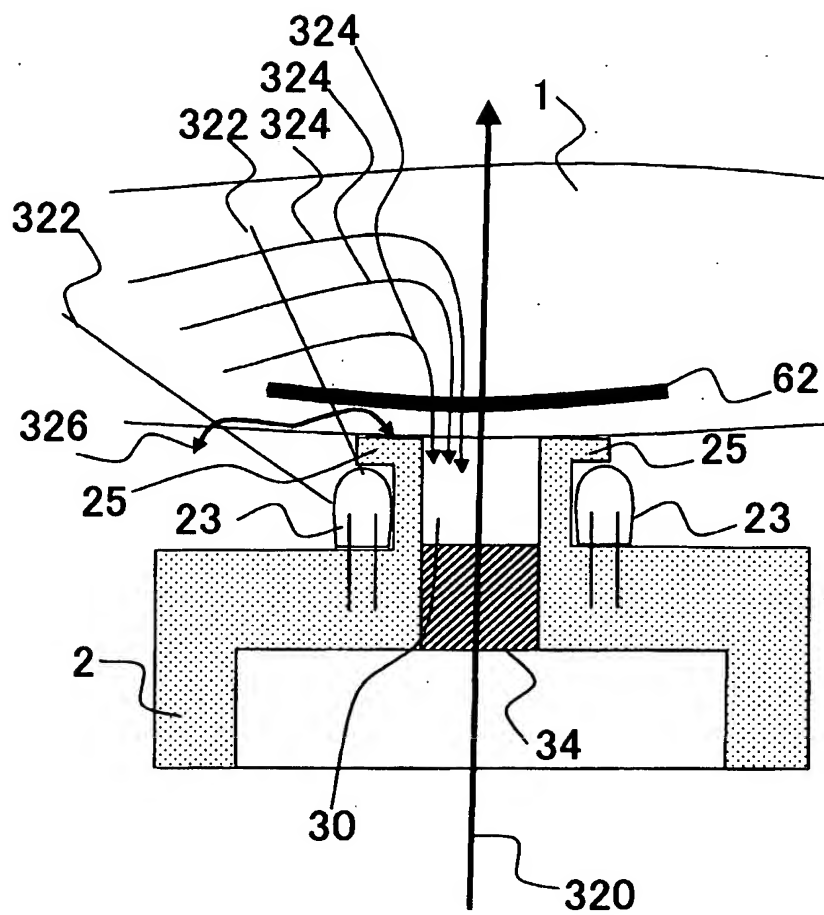
5/34
第3図C



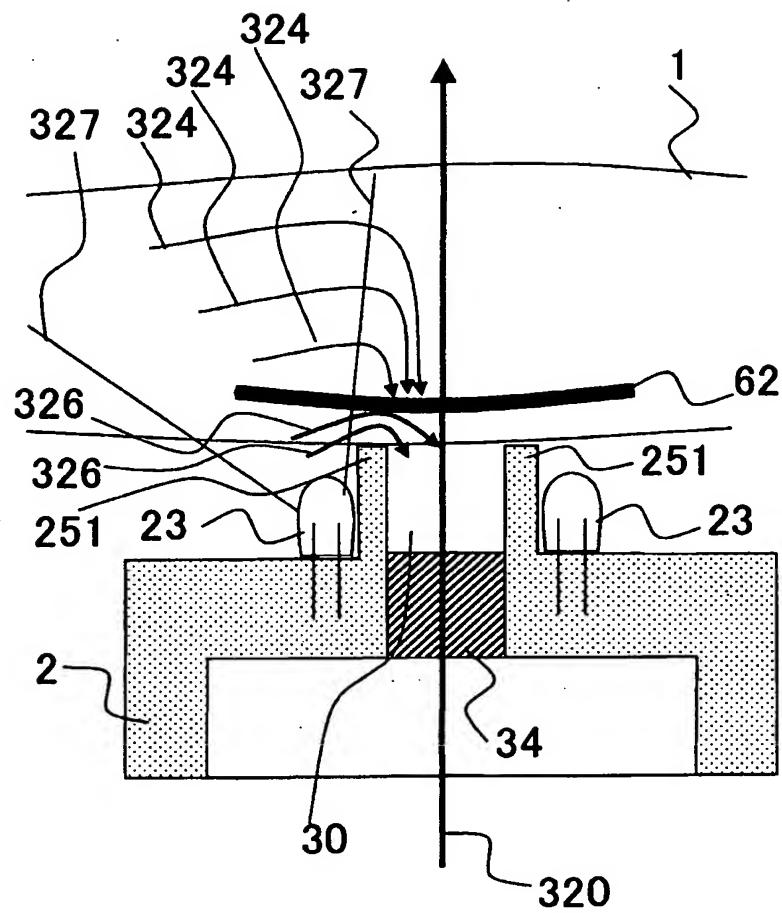
WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

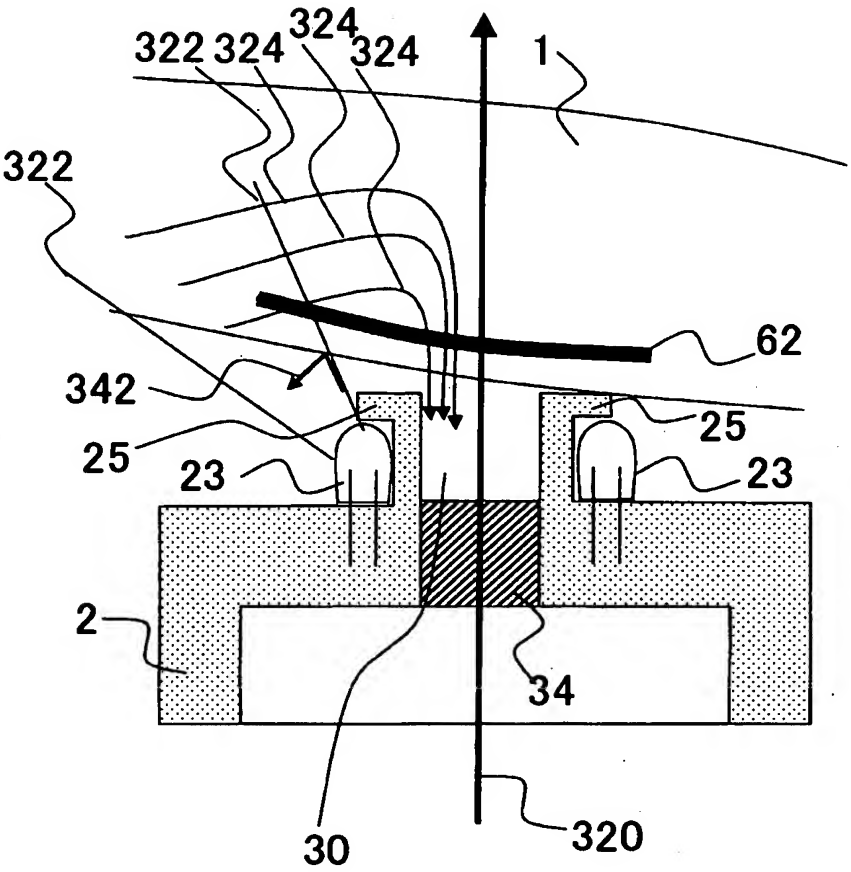
6 / 34
第4図A



第4図B

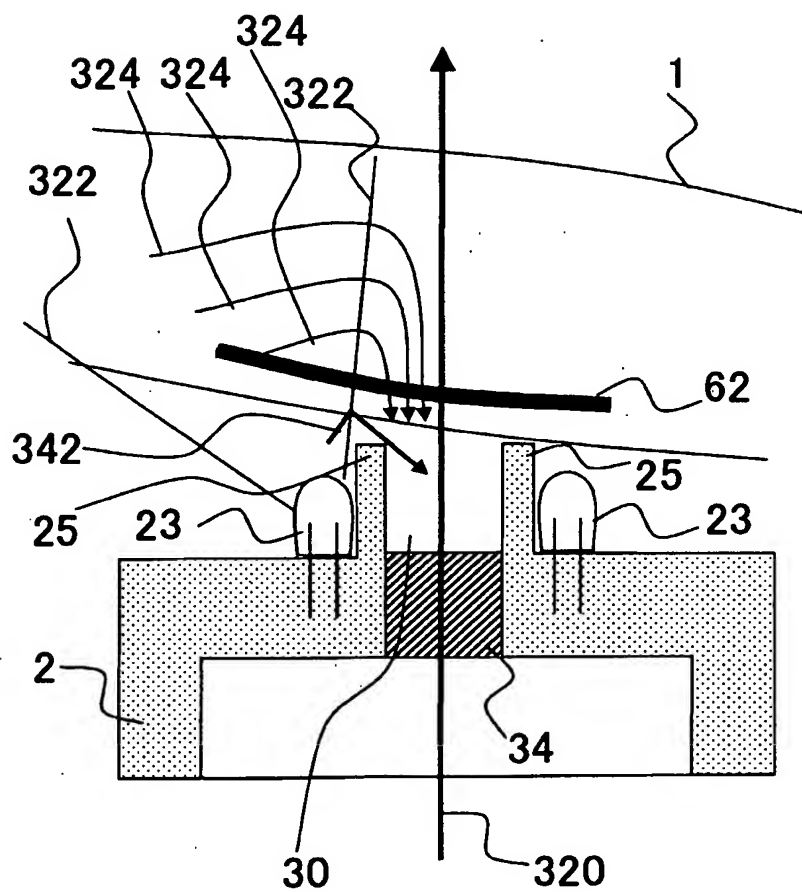


8 / 34
第5図A



9/34

第5図B

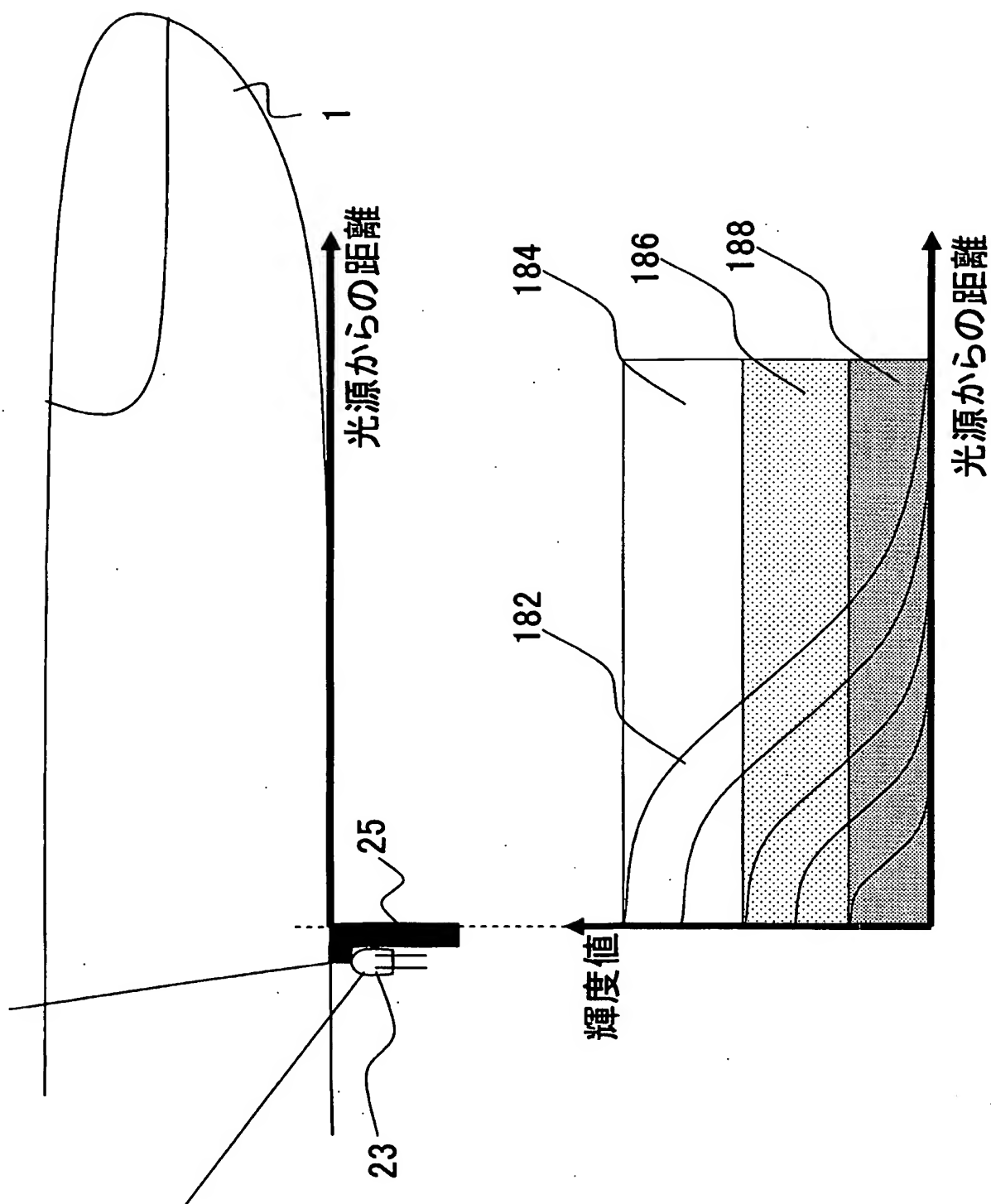


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

10/34

第6図

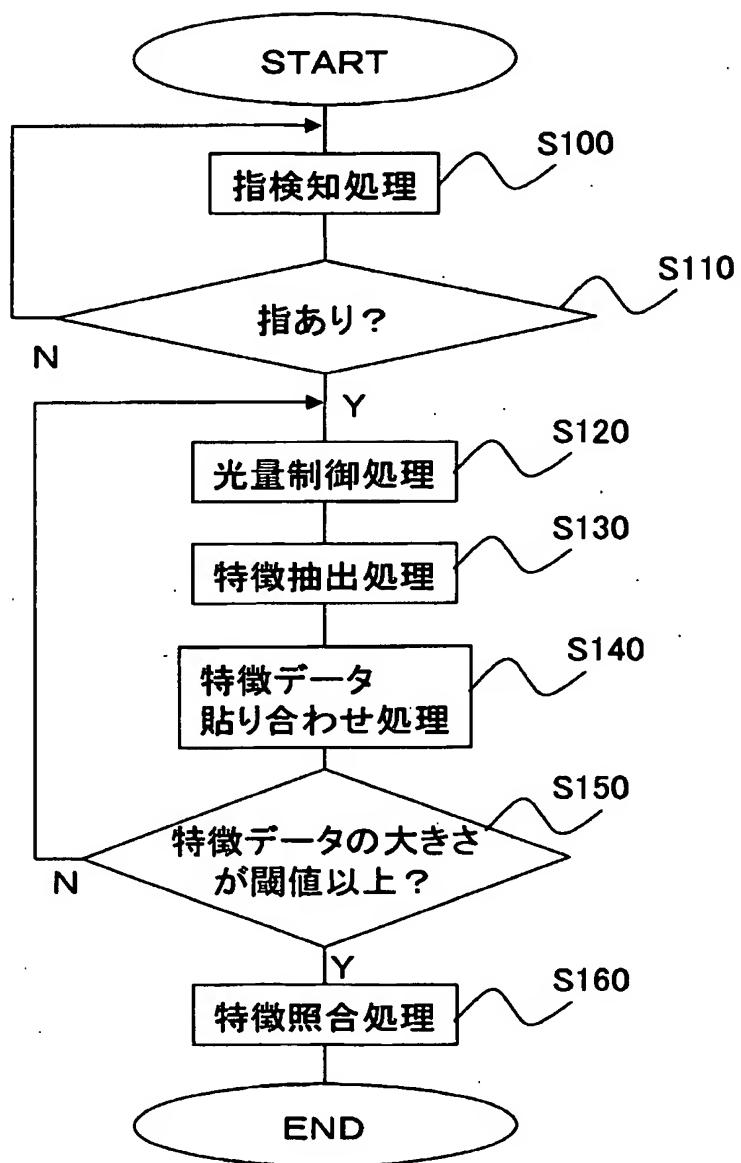


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

11/34

第7図

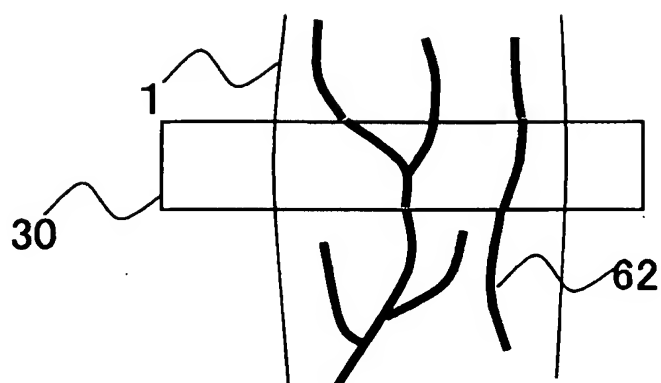


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

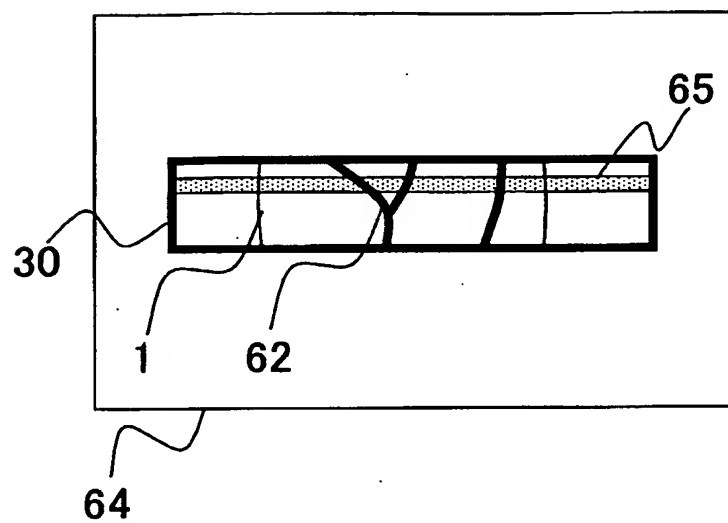
12/34

第8図A



13/34

第8図B

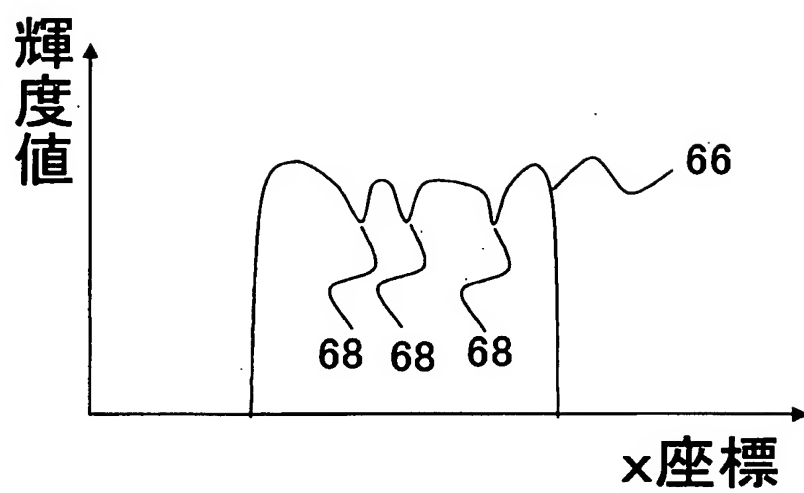


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

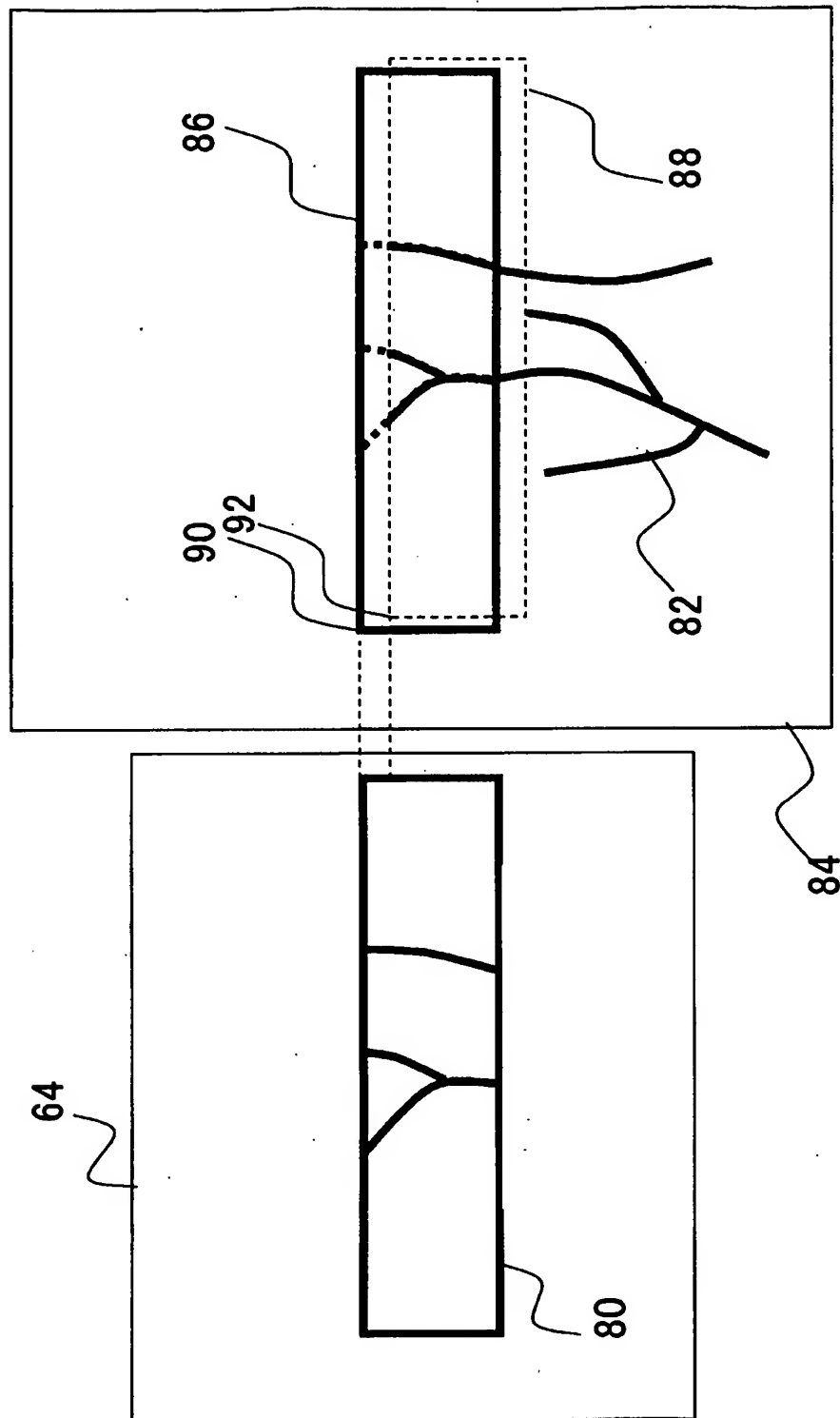
14/34

第8図C



15/34

第9図

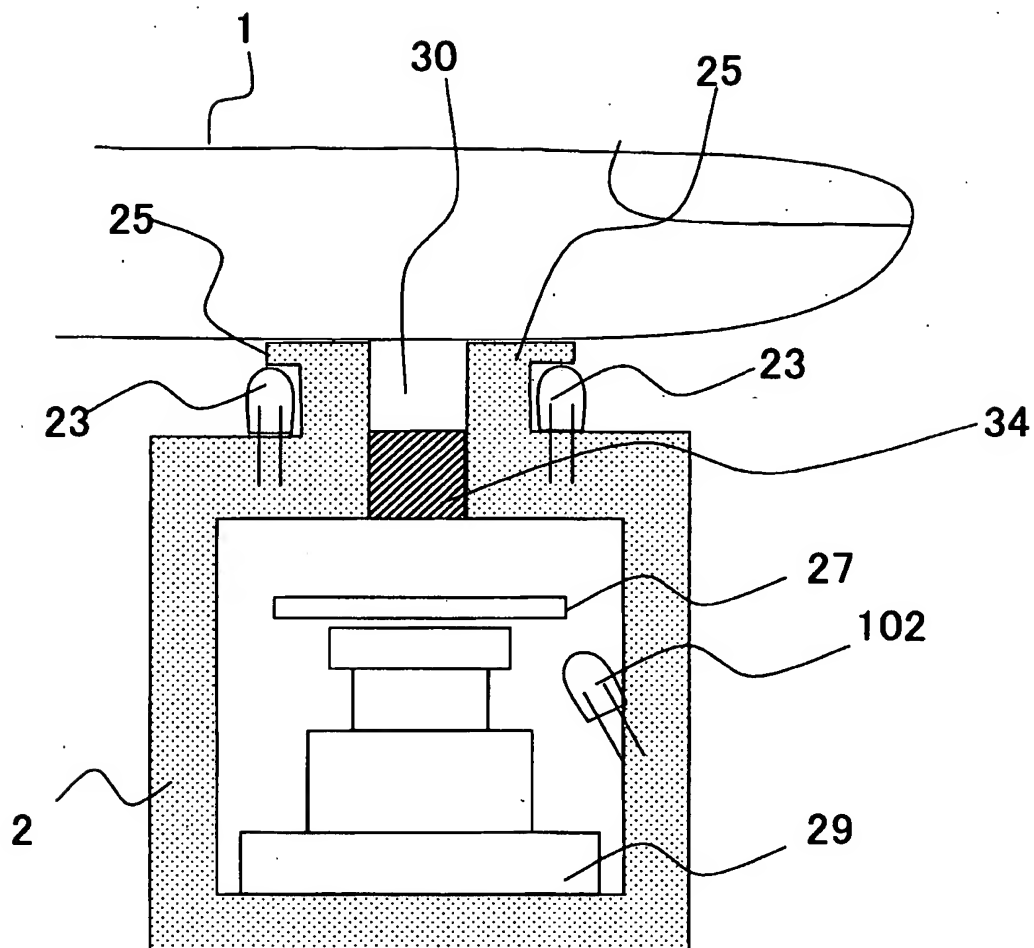


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

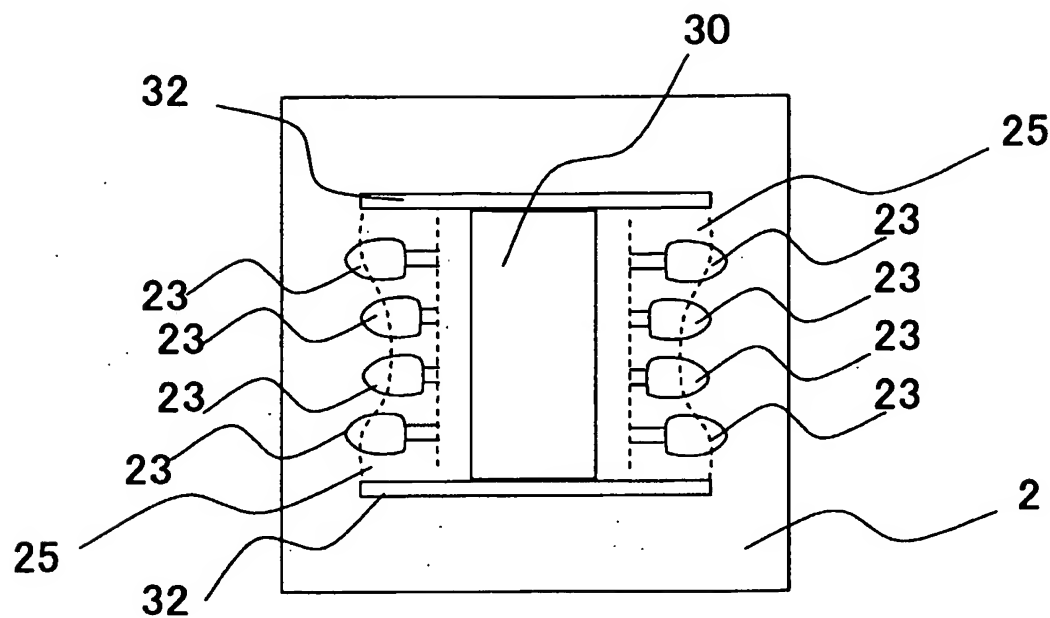
16/34

第10図



17/34

第11図A

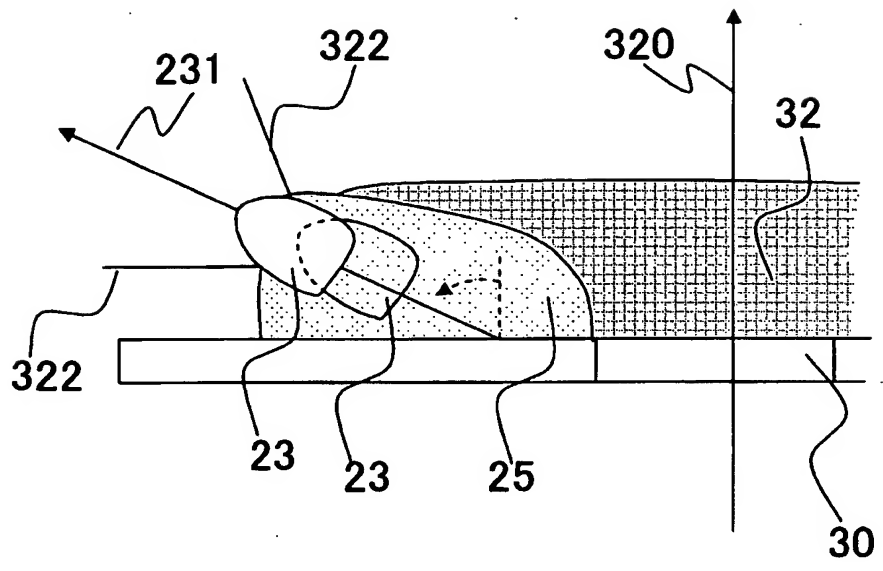


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

18/34

第11図B

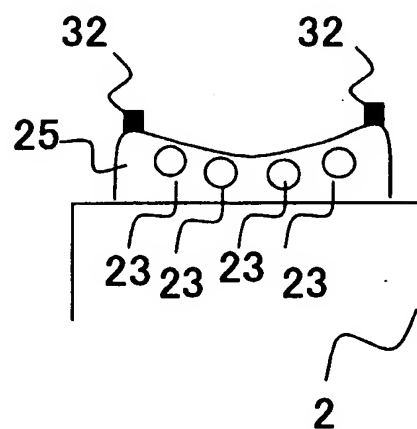


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

19/34

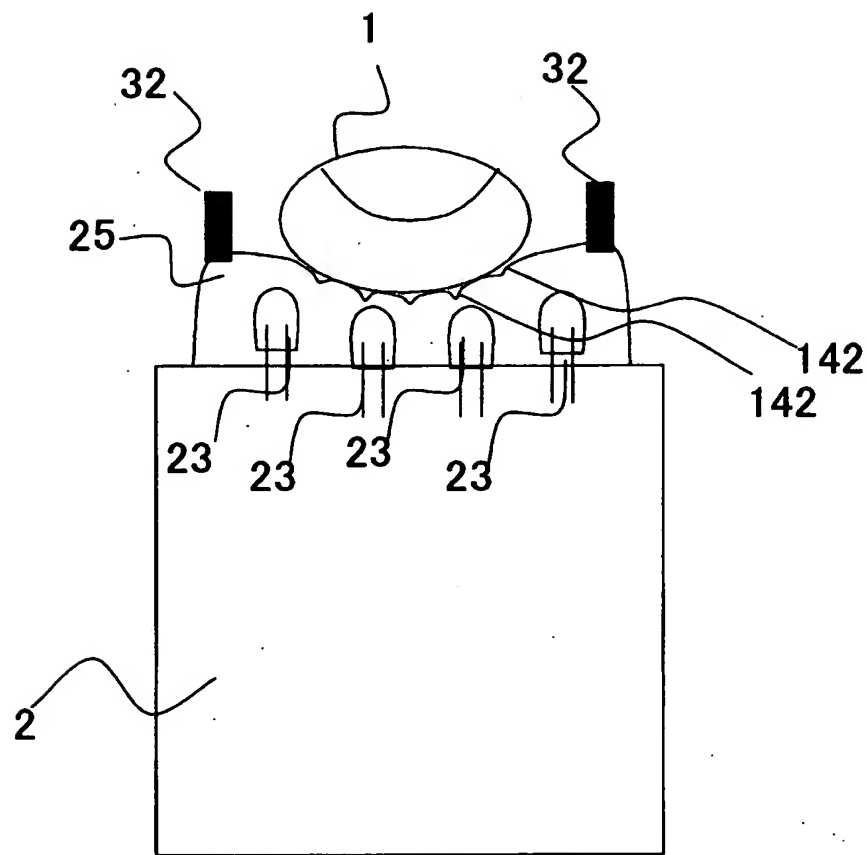
第11図C



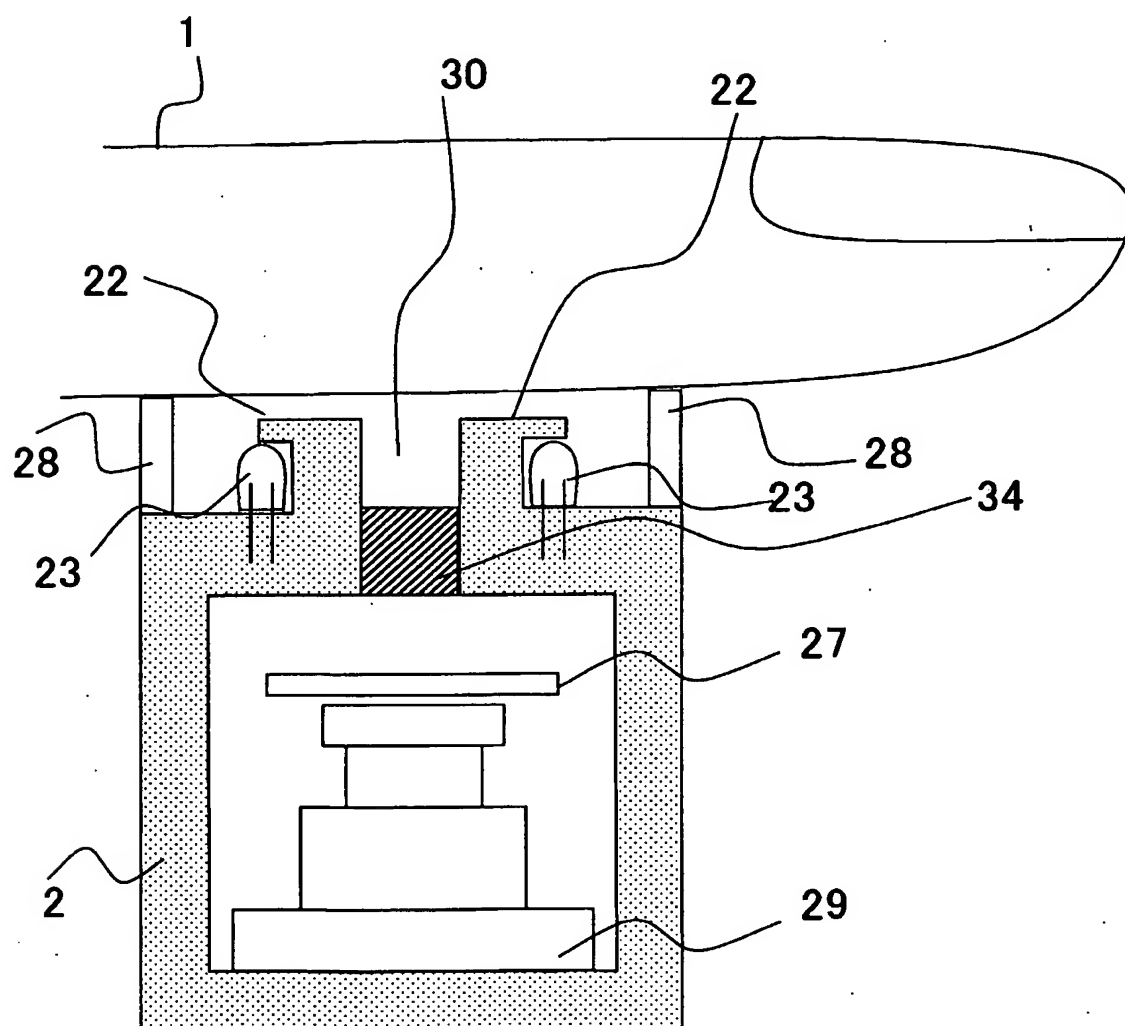
WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

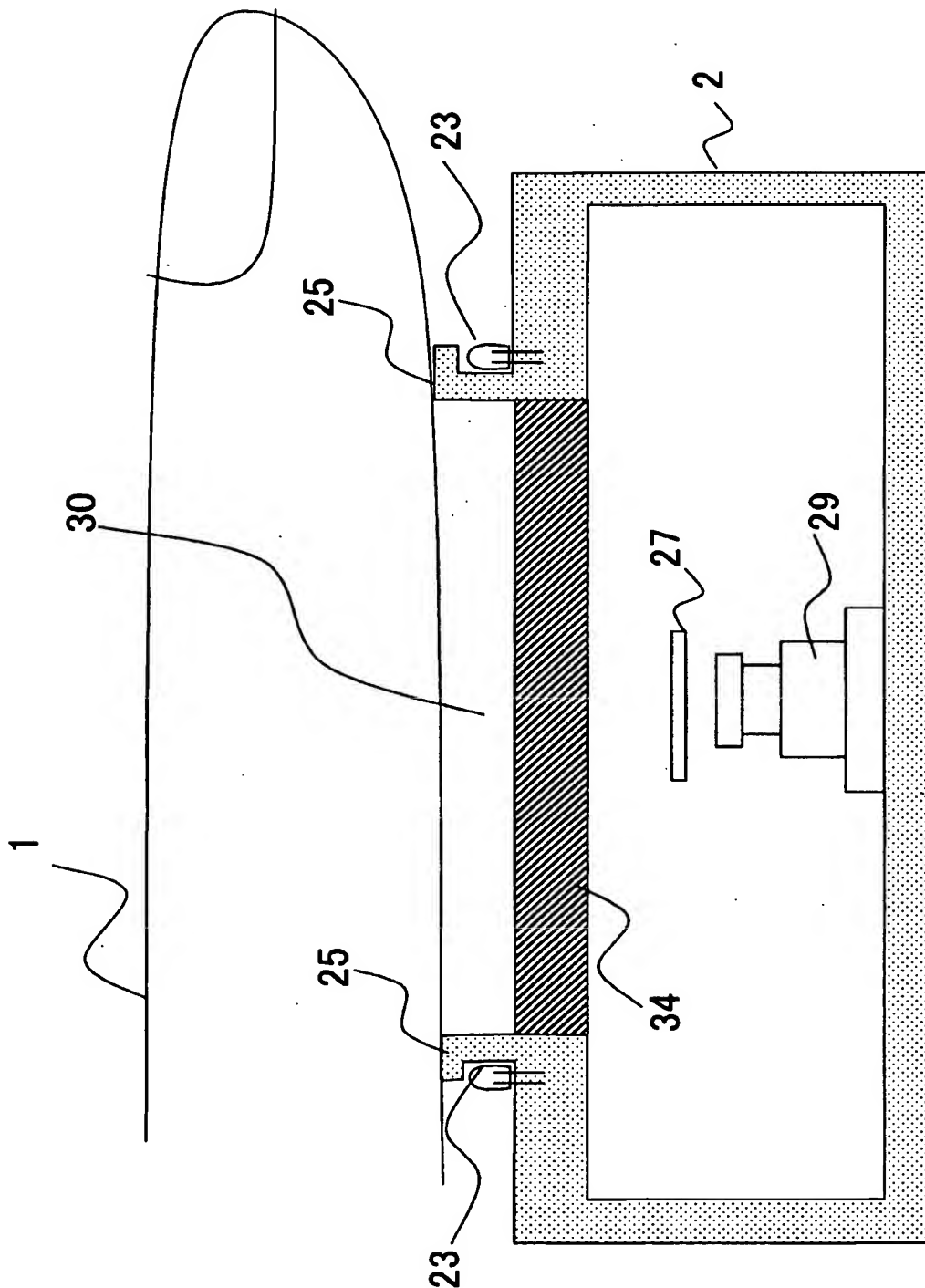
20 / 34
第12図



第13図

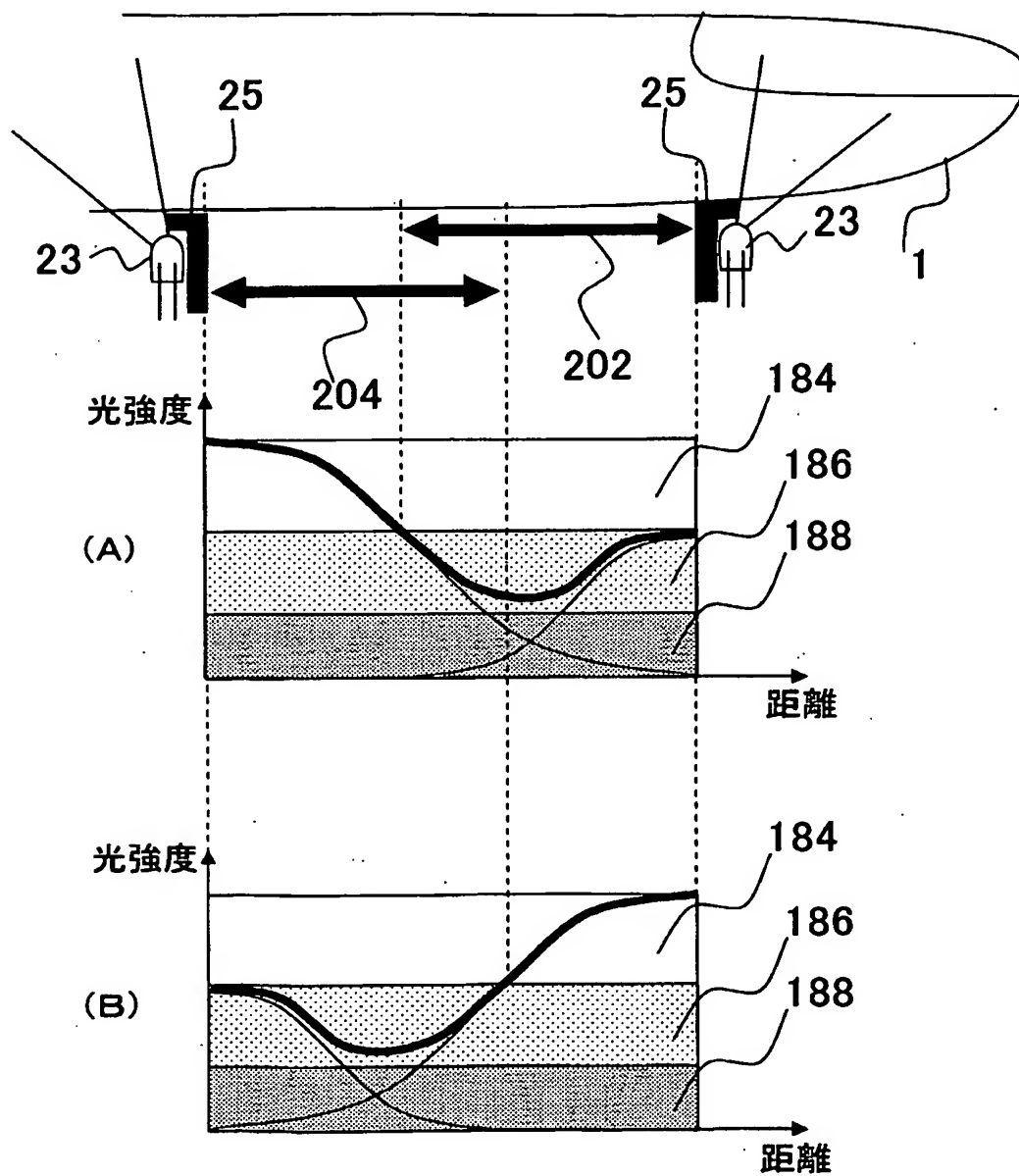


第14図



23/34

第15図

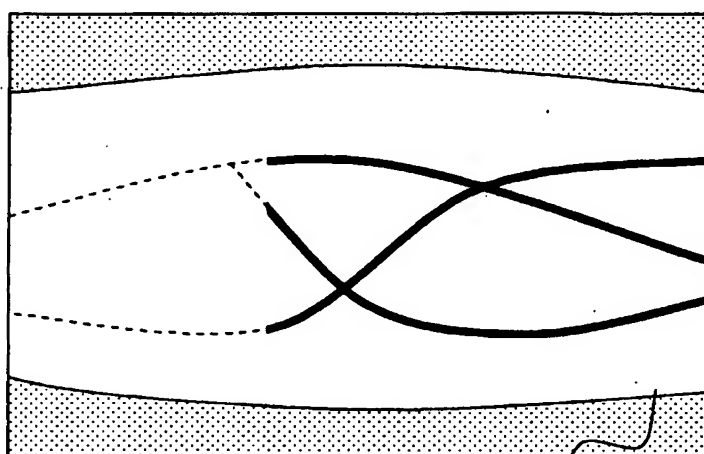


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

24/34

第16図A



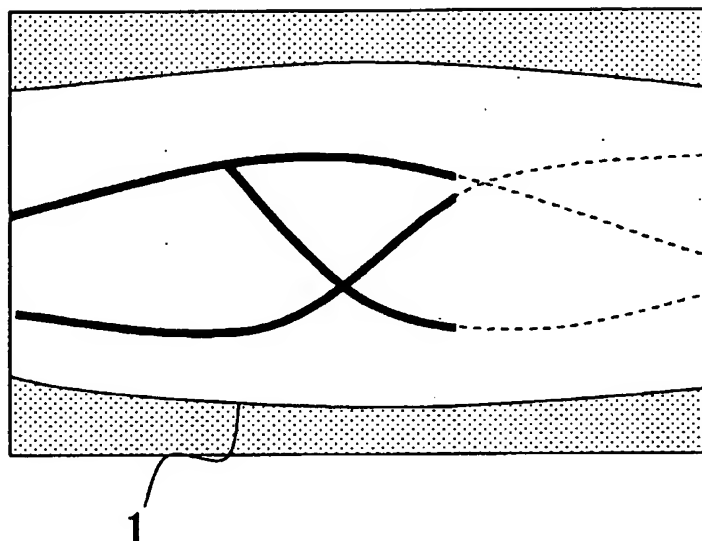
1

WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

25/34

第16図B

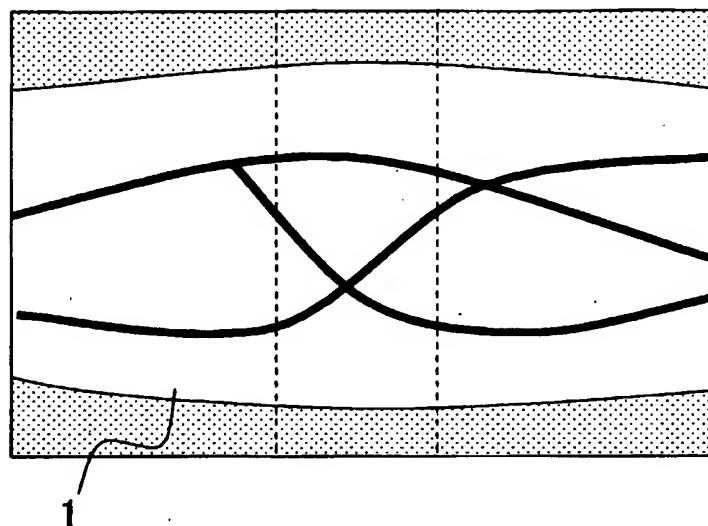


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

26/34

第16図C

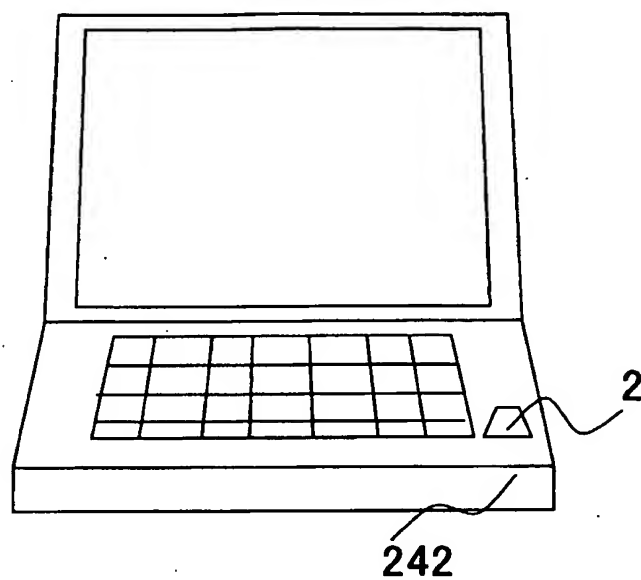


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

27/34

第17図A

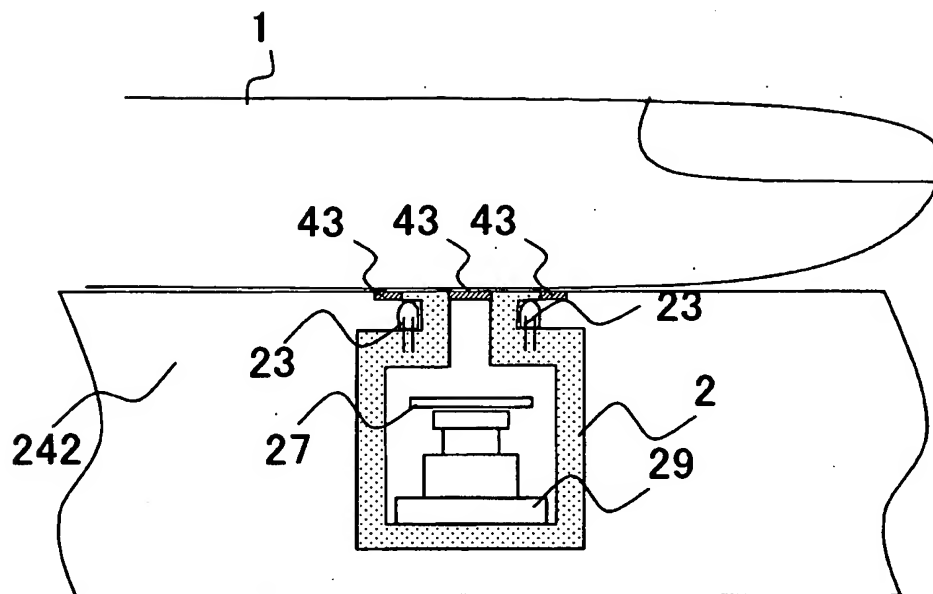


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

28/34

第17図B

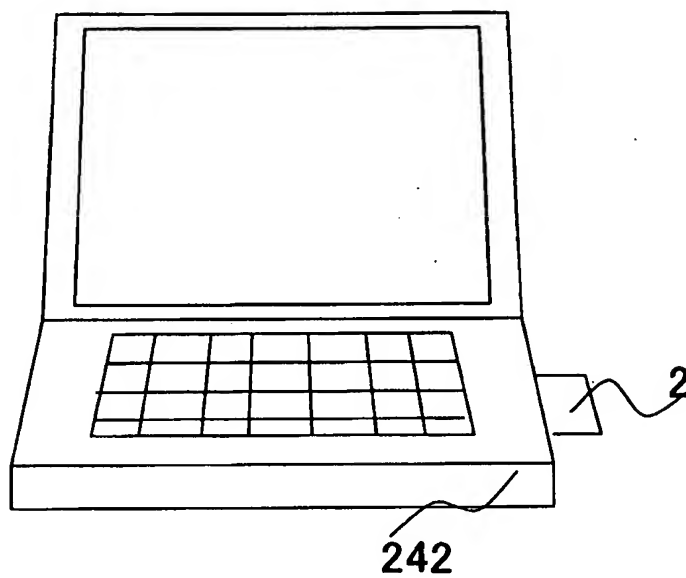


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

29/34

第18図A

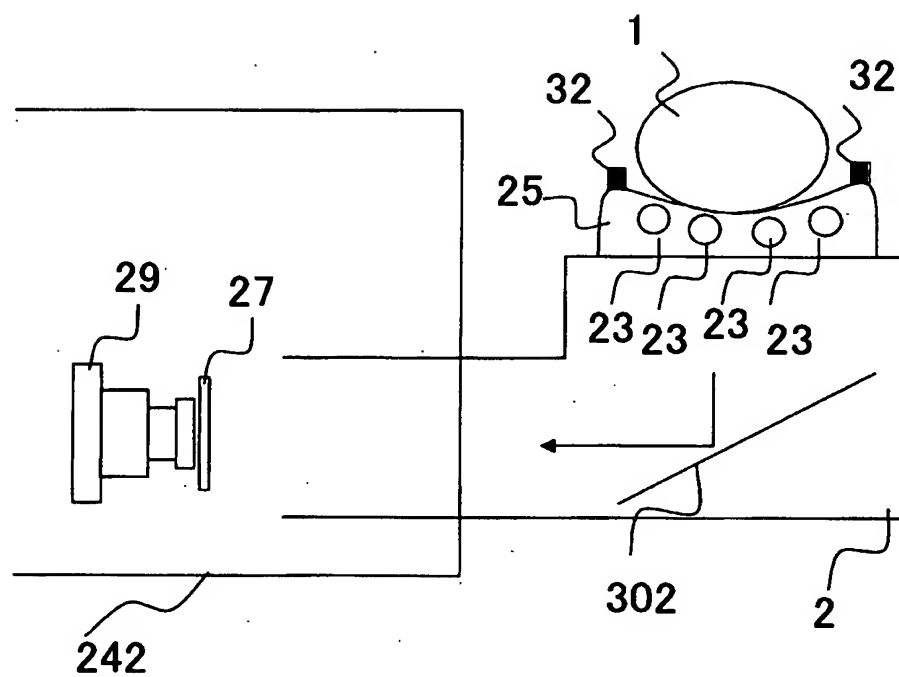


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

30/34

第18図B

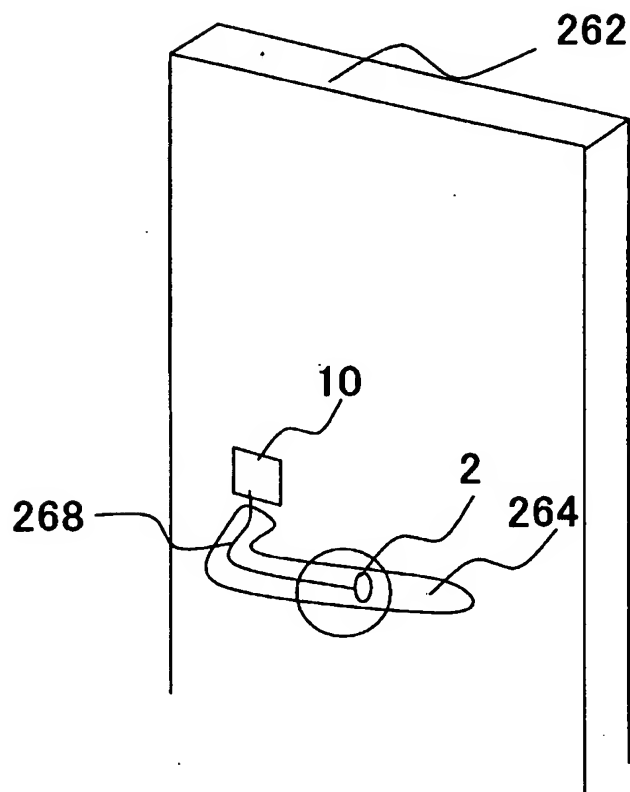


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

31/34

第19図A

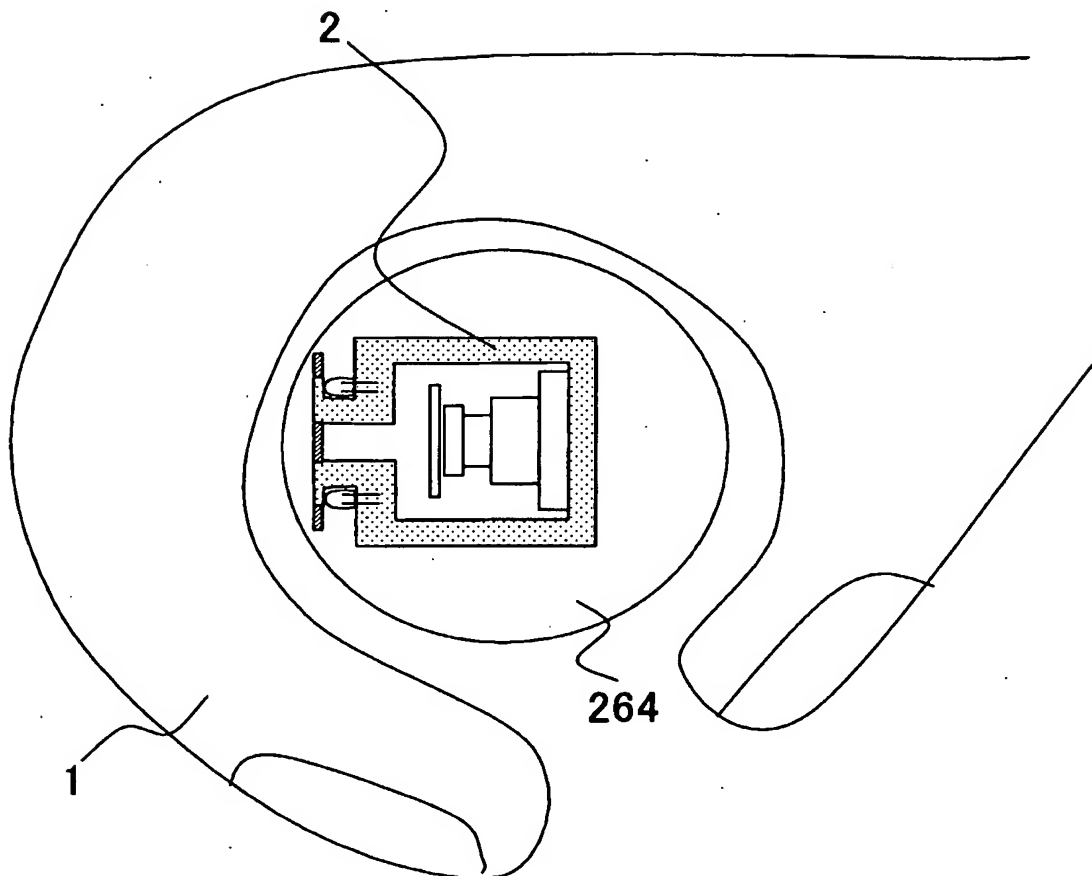


WO 2006/134669

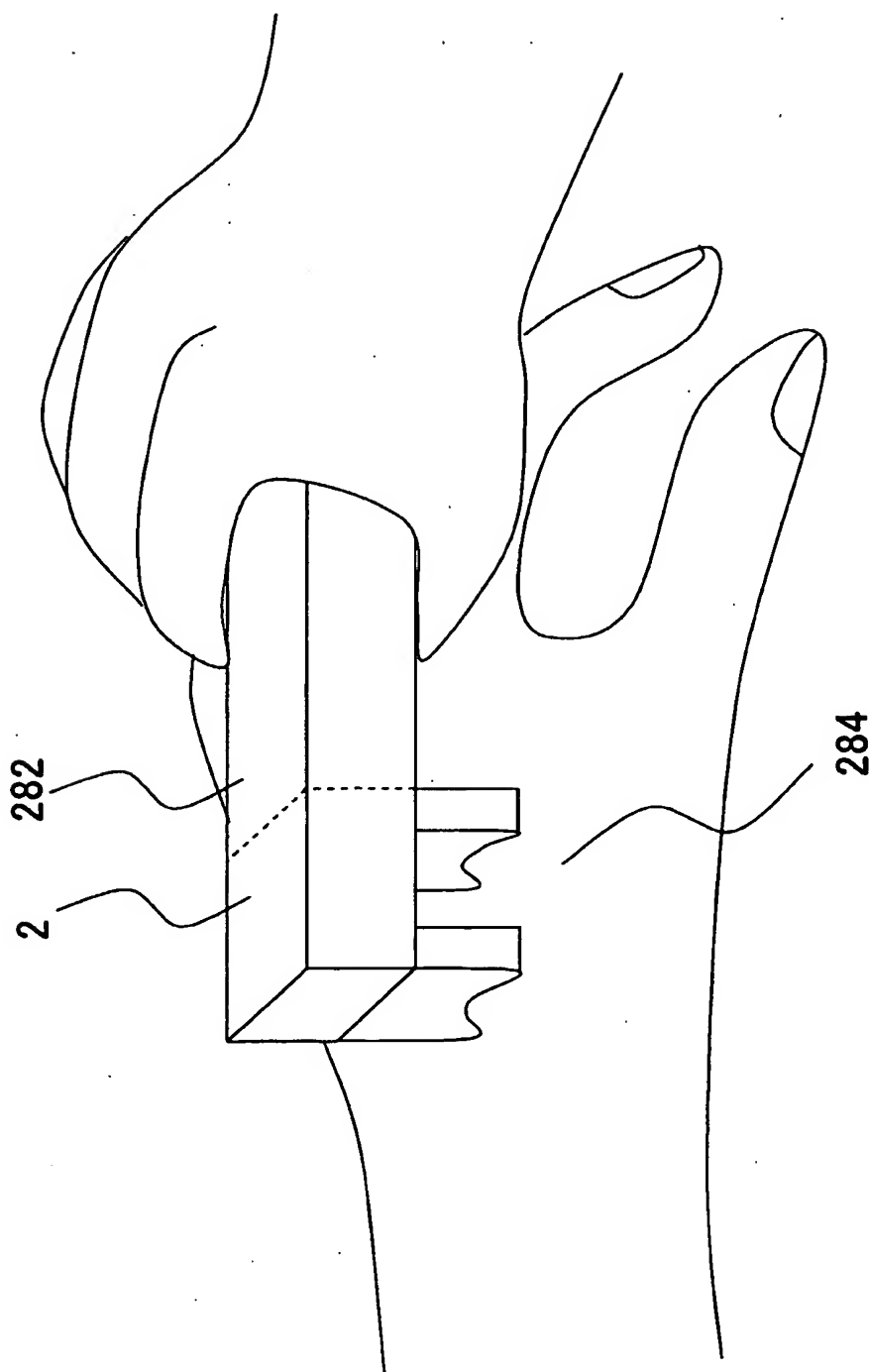
PCT/JP2005/011184

32/34

第19図B



33/34
第20図A

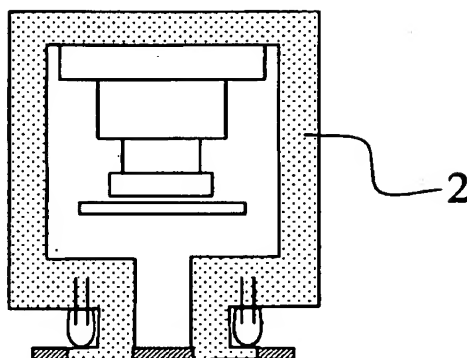


WO 2006/134669

PCT/JP2005/011184

34 / 34

第20図B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/011184

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ A61B5/117, G06T1/00, G06T7/00 | | |
|--|--|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ A61B5/117, G06T1/00, G06T7/00 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | JP 2004-265269 A (Hitachi, Ltd.), 24 September, 2004 (24.09.04), Full text; all drawings | 1-12 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 30 June, 2005 (30.06.05) | | Date of mailing of the international search report 19 July, 2005 (19.07.05) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | | Authorized officer |
| Facsimile No. | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2005/011184

| | | | |
|------------------|------------|-------------------|------------|
| JP 2004-265269 A | 2004.09.24 | CN 1527247 A | 2004.09.08 |
| | | DE 10332106 A1 | 2004.09.16 |
| | | US 2004/184641 A1 | 2004.09.23 |

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2005/011184

| | | | |
|---|---|--|----------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ A61B5/117, G06T1/00, G06T7/00 | | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ A61B5/117, G06T1/00, G06T7/00 | | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年 | | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | |
| A | JP 2004-265269 A (株式会社日立製作所) 2004.09.24 全文, 全図 | 1-12 | |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | |
| 国際調査を完了した日 30.06.2005 | | 国際調査報告の発送日 19.7.2005 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) 上田 正樹 | 2 Q 9405 |
| | | 電話番号 03-3581-1101 内線 3290 | |

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号 PCT/JP2005/011184

| | | | |
|------------------|--------------|-------------------|--------------|
| JP 2004-265269 A | 2004. 09. 24 | CN 1527247 A | 2004. 09. 08 |
| | | DE 10332106 A1 | 2004. 09. 16 |
| | | US 2004/184641 A1 | 2004. 09. 23 |